



Markus Laine

Koulu- ja linja-autokuljetusten tasoristeysturvallisuus Hanko–Hyvinkää-radalla

Markus Laine

Koulu- ja linja-autokuljetusten tasoristeysturvallisuus Hanko–Hyvinkää-radalla

Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 49/2010

Liikennevirasto
Helsinki 2010

Kannen kuvat: Ramboll Finland Oy/Markus Laine

ISSN-L 1798-6656
ISSN 1798-6656
ISBN 978-952-255-604-2

Verkkojulkaisu pdf (www.liikennevirasto.fi)

ISSN-L 1798-6656
ISSN 1798-6664
ISBN 978-952-255-605-9

Kopijyvä Oy
Kuopio 2010

Liikennevirasto
PL 33
00521 HELSINKI
Puhelin 020 637 373

Markus Laine: Koulu- ja linja-autokuljetusten tasoristeysturvallisuus Hanko–Hyvinkää-radalla. Liikennevirasto, rautatieosasto. Helsinki 2010. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 49/2010. 43 sivua ja 8 liitettä. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6656, ISBN 978-952-255-604-2, ISSN 1798-6664 (pdf), ISBN 978-952-255-605-9 (pdf)

Asiasanat: koulukuljetus, linja-autoliikenne, tasoristeys, turvallisuus

Tiivistelmä

Liikennevirasto tilasi Ramboll Finland Oy:ltä elokuussa 2010 tutkimuksen koulu- ja linja-autokuljetusten tasoristeysturvallisuudesta. Työ rajattiin koskemaan Hanko–Hyvinkää-rataa, joka käsittää rataosat Hyvinkää–Karjaa ja Karjaa–Hanko. Työn tarkoituksena oli kartoittaa tasoristeykset, joista kulkee linja-auto- ja koulukuljetuksia. Lisäksi tarkoituksena oli esittää toimenpidesuosituksia kuljetusten reiteille ja tasoristeyksille sekä ehdottaa muita parannuksia, mikäli tutkimuksen aikana ilmeni kuljetuksissa puutteita. Tärkeimpänä tavoitteena oli parantaa koulu- ja linja-autokuljetusten tasoristeysturvallisuutta.

Alueella toimivat linja-autoyrietykset selvitettiin Matkahuollosta sekä Linja-autoliitosta ja koulukuljetusyrietykset selvitettiin suoraan kunnilta. Yrityksiltä kysyttiin tietoja tasoristeyksistä haastatteluin ja kyselyin. Alueen 44 linja-auto- ja koulukuljetusyrietyksestä vastaukset kyselyyn saatiin 39 yritykseltä. Vastausprosentti oli siis 89 %.

Linja-auto- tai koululaisliikennettä on Hanko–Hyvinkää-radan 94 tasoristeyksestä 38:ssa sekä kahdessa pistoraitteen tasoristeyksessä. Linja-autoliikennettä kulkee 18 tasoristeuksen kautta, joista kolmessa ei ole varoituslaitetta. Koulukuljetuksia kulkee 35 tasoristeuksen kautta, joista 12:ssa ei ole varoituslaitetta. Vaarallisena pidettiin 18 tasoristeystä, joista 9 on varoituslaitteettomia.

Tasoristeysten turvallisuus selvitettiin aikaisempien tutkimusten perusteella sekä maastoinventoinnein. Turvallisuustietojen perusteella annettiin toimenpidesuosituksia tasoristeysten turvallisuuden parantamiseen. Koulukuljetukset ehdotettiin siirrettäväksi pois viidestä tasoristeyksestä. Nämä tasoristeykset ovat Kurkela, Metsäkorventie, Gruotilankatu, Kisa seisake sekä Skogby. Linja-autoliikenne ehdotettiin siirrettäväksi pois Dragsvikin tasoristeyksestä. Näiden tasoristeysten poistamista kokonaan suositeltiin. Lisäksi annettiin muutamia ohjeita reittien suunnitteluun joidenkin tasoristeysten kohdalla. Yleisellä tasolla suositeltiin liikenneturvallisuuden huomioimista jo koulukuljetuksia kilpailutettaessa sekä kuntien välistä koulukuljetusyhteistyötä.

Markus Laine: Säkerhet i plankorsningar för buss- och skoltransporter på Hangö–Hyvinge-banan. Trafikverket, järnvägsavdelningen. Helsingfors 2010. Trafikverkets undersökningar och utredningar 49/2010. 43 sidor ja 8 bilagor. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6656, ISBN 978-952-255-604-2, ISSN 1798-6664 (pdf), ISBN 978-952-255-605-9 (pdf)

Nyckelord: skolskjut, busstransport, plankorsning, säkerhet

Sammanfattning

Trafikverket beställde en undersökning av Ramboll Finland Ab i augusti 2010 om säkerheten i plankorsningar för buss- och skoltransporter. Undersökningen var begränsad till banan från Hangö till Hyvinge som består av banavsnitten Hyvinge–Karis och Karis–Hangö. Syftet med undersökningen var att kartlägga alla plankorsningar längs Hangö–Hyvinge-banan som korsas av buss- och skoltransport. Syftet var också att ge rekommendationer för transportrutter och plankorsningar. Övriga rekommendationer skulle också ges ifall brister upptäcks i undersökningen. Ändamålet var att förbättra säkerhet i plankorsningar för buss- och skoltransporter.

Bussföretagen som trafikerar i regionen fick man reda på från Matkahuolto och Bussförbundet, skolskjutsföretagen fick man reda på från kommuner. Information om plankorsningarna frågades av företagen genom intervjuer och förfrågningar. I regionen finns det 44 buss- och skoltransportföretag och 39 av dem svarade. Svarsprocent var alltså 89 %.

På Hangö–Hyvinge-banan finns det 94 plankorsningar. 38 av dem används av buss- och skoltransporter. Även två plankorsningar längs sidospår nämndes i undersökningen. 18 plankorsningar används av bustransporter (tre obehakade) och 35 plankorsningar används av skolskjutsar (12 obehakade). 18 plankorsningar uppfattades som farliga av buss- och skoltransportföretagen. Nio av dem är obehakade.

Säkerhetsinformation om plankorsningarna fick man reda på från tidigare undersökningar. Alla plankorsningar var också inspekterade. Rekommendationer var gjorda på basis av säkerhetsinformation. Undersökningen rekommenderar att skolskjutsar skulle flyttas bort från fem plankorsningar. De här plankorsningarna är Kurkela, Metsäkorventie, Gruotilankatu, Kisa seisake och Skogby. Dessutom är bustransporter rekommenderade att flyttas bort från Dragsvik plankorsningen. Stängning av de här plankorsningarna är också rekommenderat. Undersökningen ger också instruktioner om transportsplanering vid några plankorsningar. Det är också viktigt att kommuner skulle lägga märke till trafiksäkerhet redan vid konkurrensutsättning. Samarbete mellan kommuner behövs också när man försöker minska antal av skolskjutsar.

Markus Laine: Railway Level Crossing Safety of Bus and School Transportation on the Hanko–Hyvinkää Railway. Finnish Transport Agency, Railway department. Helsinki 2010. Research reports of the Finnish Transport Agency 49/2010. 43 pages ja 8 appendices. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6656, ISBN 978-952-255-604-2, ISSN 1798-6664 (pdf), ISBN 978-952-255-605-9 (pdf)

Keywords: school transportation, bus transportation, railway level crossing, safety

Abstract

The Finnish Transport Agency ordered a research from Ramboll Finland in August 2010 about bus and school transportation safety at railway level crossings. The research was limited to Hanko–Hyvinkää railway which consists of railway lines Hyvinkää–Karjaa and Karjaa–Hanko. The purpose of this research was to map all railway level crossings on Hanko–Hyvinkää railway which are used by bus and school transportation. The purpose was also to make recommendations about transportation routes and how to improve railway level crossings. The main goal was to improve bus and school transportation safety at level crossings.

The bus companies which operate in the area were found out from Matkahuolto and Linja-autoliitto (The Bus Union). The school transportation companies were found out from the municipalities. The companies were enquired about railway level crossings with interviews and questionnaires. There were 44 companies in the area and 39 of them responded. Thus, the response rate was 89%.

There are 94 railway level crossings in the Hanko–Hyvinkää railway of which 38 is used by bus and school transportation. Two level crossings in the industrial sidings were also pointed out in the research. 18 level crossings are used by bus traffic (three unprotected) and 35 level crossings are used by school transportation (12 unprotected). Also, 18 level crossings were considered dangerous by the bus and school transportation operators and nine of them are unprotected.

The safety data of the level crossings was found out from previous researches and by inspecting the crossings. Recommendations were given based to the safety data. The research recommends that school transports are moved away from five level crossings. These are Kurkela, Metsäkorventie, Gruotilankatu, Kisa seisake and Skogby level crossings. Also, bus transports are recommended to be moved away from Dragsvik level crossing. All of these level crossings were recommended to be removed. The research also concludes that municipalities should take traffic safety into account already when seeking bids for the transports. Co-operation between municipalities is also needed when trying to decrease the number of school transports.

Esipuhe

Liikennevirasto tilasi Ramboll Finland Oy:ltä elokuussa 2010 tutkimuksen koulu- ja linja-autokuljetusten tasoristeysturvallisuudesta. Työ rajattiin rataosille Hyvinkää–Karjaa ja Karjaa–Hanko. Aihetta ei ole Suomessa aiemmin tutkittu.

Työ oli Markus Laineen opinnäytetyö Metropolia Ammattikorkeakoululle. Tutkimusta on ohjannut työryhmä, johon kuuluivat Jouni Hytönen (Liikennevirasto), Harri Hiljanen (työn valvoja, Metropolia) ja Mikko Poutanen (työn ohjaaja, Ramboll Finland Oy).

Kaikki raportissa olevat kuvat ovat Markus Laineen (Ramboll Finland Oy) ottamia, ellei toisin ole mainittu.

Helsingissä joulukuussa 2010

Liikennevirasto
Rautatieosasto

Sisällysluettelo

1	JOHDANTO	8
2	TAVOITTEET	10
3	AINEISTO JA MENETELMÄT	11
3.1	Tutkimusalue	11
3.2	Koulukuljetukset	11
3.3	Koulukuljetusten reittien selvitys	12
3.4	Linja-autoreittien selvitys	12
3.5	Kansainväliset tutkimukset	13
4	TASORISTEYKSET SUOMESSA	14
4.1	Tasoristeyksistä yleisesti	14
4.1.1	Tasoristeysten määrä ja sen kehitys	14
4.1.2	Tasoristeyksen turvallisuuteen vaikuttavat tekijät	16
4.1.3	Tasoristeysten turvallisuuden parantaminen	21
4.1.4	Liikenneviraston tasoristeysstrategia	22
4.1.5	Tasoristeysonnettomuudet	24
4.2	Hanko–Hyvinkää -rata	27
4.2.1	Tasoristeykset Hanko–Hyvinkää -radalla	27
4.2.2	Tasoristeysonnettomuudet Hanko–Hyvinkää -radalla	28
5	TULOKSET	30
5.1	Koulukuljetukset tutkimusalueella	30
5.2	Tasoristeykset, joista kulkee koulukuljetuksia	31
5.3	Tasoristeykset, joista kulkee linja-autoliikennettä	33
5.4	Tasoristeysten turvallisuus	35
6	TULOSTEN TARKASTELU	38
7	YHTEENVETO	40
	LÄHTEET	41
	LIITTEET	
	Liite 1 Kunnille lähetetty kysely koulukuljetuksista	
	Liite 2 Tutkimusalueella toimivat linja-autoyrietykset sekä koulukuljetuksia hoitavat yritykset ja yksityiset elinkeinonharjoittajat	
	Liite 3 Koulukuljetusyrityksille lähetetty kysely koulukuljetuksista tasoristeyksissä	
	Liite 4 Linja-autoyrietyksille lähetetty kysely koulu- ja linja-autokuljetuksista tasoristeyksissä	
	Liite 5 Checklist for Identifying Potential School Bus Route Fixed Driving Hazards. Railroad Grade Crossings.	
	Liite 6 Kartta Suomen tasoristeysonnettomuuksista vuosina 2005–2009	
	Liite 7 Hanko–Hyvinkää -radan tasoristeykset, joista kulkee koulu- ja linja-autokuljetuksia	
	Liite 8 Toimenpidesuosituks	

1 Johdanto

Suomen rautateillä vastuu rataverkosta on viranomaisilla ja liikenteen harjoittamisesta huolehtii VR Group. Tavaraliikenne vapautui kilpailulle vuonna 2007, mutta toistaiseksi muita liikennöitsijöitä ei Suomessa VR:n lisäksi vielä ole. Henkilöliikenteessä VR:llä on yksinoikeus niihin rataosiin, joilla sillä on liikennettä. Muut rataosat ovat vapaita kilpailulle.

VR Group on kuljetusalan yritys, joka harjoittaa rautatieliikennettä ja sitä täydentävää autoliikennettä. Rautatieliikenteen osuus VR Groupin liikevaihdosta on noin 51 prosenttia. VR Groupissa henkilöliikennettä rautateillä hoitaa VR, tavaraliikennettä rautateillä VR Transpoint ja ratojen rakennusta sekä kunnossapitoa VR Track. VR Group on Suomen valtion kokonaan omistama osakeyhtiö, joka perustettiin vuonna 1995 jatamaan Valtionrautateiden toimintaa. (VR Group 2010.)

Viranomaistehtävien jako perustuu EU-lainsäädäntöön, jonka pohjalta on laadittu lait Liikennevirastosta (13.11.2009/862) sekä Liikenteen turvallisuusvirastosta (13.11.2009/863). Suomen rataverkon ylläpito, kehittäminen ja kunnossapito ovat Liikenneviraston vastuulla. Liikennevirasto on Liikenne- ja viestintäministeriön alla toimiva virasto, joka vastaa liikenteen palvelutason ylläpidosta ja kehittämisestä valtion hallinnoimilla liikenneväylillä. Liikennevirastoon yhdistyivät 1.1.2010 Merenkululaitoksen väylänpitotoiminnot, Ratahallintokeskus sekä Tiehallinnon keskushallinto. Rautateiden turvallisuudesta vastaa Liikenteen turvallisuusvirasto TraFi, jonka päätehtäviä ovat liikennejärjestelmän turvallisuuden edistämisen lisäksi vastata liikennejärjestelmän sääntely- ja valvontatehtävistä sekä edistää liikenteen ympäristöystävällisyyttä.

Suomen rataverkon pituus vuoden 2010 alussa oli 5 919 kilometriä. Valtion rataverkolla oli vuoden 2009 lopussa 3 376 tasoristeystä. Näistä tasoristeyksistä 2 633 oli ilman varoituslaitteita. Tasoristeyksissä on tapahtunut vuosittain noin 50 onnettomuutta, tosin vuonna 2009 ja 2010 onnettomuuksia tapahtui ainoastaan noin 35. Tässä vaiheessa on kuitenkin liian aikaista sanoa, onko pysyvää muutosta onnettomuuksien määrässä tapahtunut, vai vaikuttaako asiaan tilapäisesti esimerkiksi junamäärän vähentyminen heikon taloustilanteen vuoksi. Onnettomuuksista noin 80 % tapahtui tasoristeyksissä, joissa ei ollut varoituslaitteita. (Liikennevirasto 2010a; Liikennevirasto 2010b.)

Suomessa kulkee päivittäin lukuisia koulukuljetuksia, joista monen reitti kulkee sivuteitä pitkin. Näillä teillä on vielä monia tasoristeyksiä, jotka muodostavat liikenneturvallisuusriskin. Etenkin lasten ollessa kyseessä on liikenneturvallisuus erittäin tärkeää. Siksi jo kuljetusreittejä suunnitellessa turvallisuus tulisi ottaa huomioon ja siirtää reitit pois tasoristeyksistä mikäli mahdollista. Tätä suosittelee myös Onnettomuustutkintakeskus (2007).

Myös osa linja-autoliikenteen reiteistä kulkee tasoristeyksistä. Joukkoliikenteen runko muodostuu suuressa osassa Suomea linja-autoliikenteestä. Niinpä varsinkin Etelä-Suomessa on vilkas linja-autoliikenne. Linja-auton joutuessa onnettomuuteen on suur-onnettomuus aina mahdollinen. Siten myös linja-autoreitit tulisi suunnitella mahdollisimman turvallisiksi. Kannattaa myös huomioida, että suuri osa koulukuljetuksista hoidetaan joukkoliikenteen avulla. Siksi koulukuljetuksia tutkittaessa on hyvä ottaa myös linja-autoliikenne huomioon.

Koulu- ja linja-autokuljetusten tasoristeysturvallisuutta ei ole tähän mennessä tutkittu. Vastaavia tutkimuksia ei ole tehty myöskään kuntatasolla (Karvonen 2010). Liikennevirasto on kiinnostunut tietämään, kuinka paljon näitä kuljetuksia kulkee tasoristeyksien kautta. Asian selvittämiseksi päätettiin aloittaa pilottitutkimus. Tutkimus tilattiin Ramboll Finland Oy:ltä elokuussa 2010 ja sen kohteeksi rajattiin rataosuus Hangosta Hyvinkäälle. Rata käsittää rataosat Hyvinkää–Karjaa sekä Karjaa–Hanko. Nämä rataosat valittiin tutkimuskohteeksi, koska niillä on vielä paljon tasoristeyksiä jäljellä. Lisäksi rataosilla on vilkas tavaraliikenne ja rataosalla Karjaa–Hanko on myös henkilöliikennettä. Radan ympäristössä on paljon asutusta, joten on oletettavaa, että radan tasoristeyksistä kulkee myös useita koulu- ja linja-autokuljetuksia.

2 Tavoitteet

Työn tavoitteena oli

- selvittää, kuinka paljon koulu- ja linja-autokuljetuksia kulkee tasoristeyksien kautta rataosilla Hyvinkää–Karjaa ja Karjaa–Hanko
- selvittää, voidaanko näitä reittejä muuttaa kulkemaan turvallisemmista paikoista
- selvittää, voidaanko tasoristeystä muuttaa turvallisemmaksi, mikäli reittimuutos ei ole mahdollinen
- suositella muita parannusehdotuksia, mikäli kuljetuksissa ilmenee tutkimuksessa puutteita.

3 Aineisto ja menetelmät

3.1 Tutkimusalue

Tutkimusalueeksi valittiin rataosuus Hangosta Hyvinkäälle, joka koostuu rataosista Hyvinkää–Karjaa sekä Karjaa–Hanko. Rataosa Hyvinkää–Karjaa on 98 kilometriä pitkä ja yksiraiteinen. Radalla on ainoastaan tavaraliikennettä. Säännöllisiä junia radalla kulkee 8–10 vuorokaudessa ja rataosan nopeusrajoitus on pääosin 80 km/h. Radalla on joitain paikallisia nopeusrajoituksia tasoristeyksistä johtuen. Rataosa Karjaa–Hanko on 50 kilometriä pitkä ja yksiraiteinen. Sillä on sekä henkilö- että tavaraliikennettä. Säännöllisiä tavarajunia kulkee 4–8 vuorokaudessa ja henkilöjunia 14 vuorokaudessa. Rataosan nopeusrajoitus on 120 km/h. (Liikennevirasto 2010c.) Rataa on tutkimuksessa käsitelty etelästä pohjoiseen kulkevana ratana. Suunta pohjoiseen tarkoittaa suuntaa kohti Hyvinkäätä ja vastaavasti suunta etelään tarkoittaa suuntaa kohti Hankoa.

Rataosuus kulkee seitsemän kunnan alueella. Nämä kunnat ovat Hyvinkää, Nurmijärvi, Vihti, Lohja, Inkoo, Raasepori sekä Hanko. Rata kulkee Inkoon alueella vain noin kilometrin matkan, eikä kunnan alueella ole yhtään tasoristeyttä. Inkoo on siksi rajattu pois tutkimuksesta.

Tiedot rataosien tasoristeyksistä saatiin Ratahallintokeskuksen tilaamasta VTT:n rataosan tasoristeyksiä koskevasta tutkimuksesta (Ahonen ym. 2009) sekä suoraan Liikennevirastolta (Hytönen 2010a).

3.2 Koulukuljetukset

Koulukuljetusten pääperiaate määritellään perusopetuslain 32 §:ssä. Sen mukaan esi-, perus- tai lisäopetuksessa olevalla oppilaalla on oikeus maksuttomaan koulukuljetukseen, mikäli koulumatka on pidempi kuin viisi kilometriä. Vaihtoehtoisesti oppilasta saattavalle tai kuljettavalle henkilölle voidaan myöntää saattoavustus. Kuljetuksen ei tarvitse käsittää koko matkaa, vaan koulumatkaan voi sisältyä kuljetuksen lisäksi itse kuljettu osa. Maksuton koulukuljetus voidaan myöntää myös, jos oppilaan ikä ja koulumatkan olosuhteet huomioon ottaen muodostuu matka liian raskaaksi tai vaaralliseksi. Koulumatkan ei tarvitse olla vaarallinen koko matkaltaan. Riittää, että osa matkasta on oppilaalle liian vaarallinen. Tällainen vaarallinen paikka voi olla esimerkiksi vilkkaan tien ylitys. Kunnissa jokainen koulumatka-anomus käsitellään erikseen. Yksittäiseen koulumatkaan voi siis aina liittyä erilaisia mielipiteitä. Mikäli asiantuntijoiden mielipiteet koulumatkan vaarallisuudesta poikkeavat toisistaan, tulee asia ratkaista aina oppilaan eduksi. Lisäksi mikäli oppilas hakeutuu muuhun kuin lähikouluun tai kunnan osoittamaan kouluun, ei koulukuljetuksia tarvitse järjestää. (Perusopetuslaki 1998; Etelä-Suomen lääninhallitus 2009.)

Perusopetuslain (1998/628) 32 § määrittää myös koulumatkojen enimmäiskeston. Sen mukaan koulumatka saa odotuksineen kestää enintään kaksi ja puoli tuntia. Mikäli oppilas on lukuvuoden alkaessa täyttänyt 13 vuotta, saa koulumatka odotuksineen kestää enintään kolme tuntia. Lisäksi koulun tai kunnan on järjestettävä kuljetusta odottavalle oppilaalle mahdollisuus ohjattuun toimintaan.

Liikenne ja viestintäministeriön asetuksessa koulu- ja päivähoitokuljetusten kuormituksesta ja turvallisuusjärjestelyistä (553/2006) määritellään normit koulukuljetuksen turvallisuudelle. Reitin osalta asetuksessa määrätään ainoastaan, että ajoreitin on oltava suunniteltu siten, että oppilas ei joudu tarpeettomasti ylittämään ajorataa. Tämä

saattaa johtaa siihen, että koulukuljetukset ajetaan lyhintä reittiä välittämättä mahdollisista matkalla olevista liikenneturvallisuusriskeistä. Kunnat voivat kuitenkin itse päättää, että esimerkiksi varoituslaitteettomia tasoristeyksiä ei käytetä koulukuljetuksissa. Näin on tehty ainakin Urjalassa (Urjalan kunnan sivistyslautakunta 2007). Myös Onnettomuustutkintakeskus (2007) suosittaa (suositus S221), että koulukuljetusten reitit tulisi suunnitella siten, että radan ylitykset minimoidaan. Suosituksessa painotetaan hankkijoiden vastuuta; kuntien tulisi jo tarjouspyynnössä korostaa turvallisten reittivalintojen merkitystä. Lisäksi yritysten pitäisi opastaa kuljettajia käyttämään reittejä, joilla ei ole tasoristeyksiä.

Koulumatkan turvallisuutta on aiemmin selvitetty lähinnä yksittäisten oppilaiden koulumatkan vaarallisuuteen liittyen. Tähän on kehitetty Koululiitu-menetelmä, jonka avulla pystytään laskemaan arvo tien vaarallisuudelle (Ramboll Finland Oy 2009). Koululiitu ei ota kantaa tasoristeysten vaarallisuuteen. Koulukuljetusten reittien turvallisuutta sen sijaan ei ole aiemmin selvitetty.

3.3 Koulukuljetusten reittien selvitys

Hangon, Raaseporin, Lohjan, Vihdin, Nurmijärven ja Hyvinkään koulukuljetuksista vastuussa oleviin henkilöihin otettiin yhteyttä puhelimitse. Heiltä kysyttiin kuntien koulukuljetusten reiteistä, sekä pyydettiin vastaamaan lyhyeen koulukuljetuksia koskevaan kyselyyn (liite 1). Kunnista Lohja ja Nurmijärvi jättivät vastaamatta kyselyyn.

Tarkkojen reittitietojen saaminen kunnista osoittautui mahdottomaksi. Tutkimuksen aikana kävi ilmi, että kunnilla on tiedossaan ainoastaan kuntien järjestämien tilausbusien reitit. Muiden reittien osalta kunnilla on tiedossaan ainoastaan osoitteet, joista oppilaat haetaan. Sen vuoksi kunnilta pyydettiin kaikkien niiden kuljetusyritysten yhteystiedot, jotka ajavat kunnan koulukuljetuksia alueilla, joilla on tasoristeyksiä. Nämä yritykset on lueteltu liitteessä 2. Lohjan kaupungilta ei saatu tietoja koulukuljetusyrityksistä kaupungin koulukuljetuksista vastaavan henkilön kieltäytyttyä luovuttamasta mitään koulukuljetuksia koskevaa tietoa. Tutkimus on näin ollen Lohjan koulukuljetusten osalta puutteellinen.

Koulukuljetusten reittejä selvitettiin tarkemmin suoraan liikennöitsijöiltä. Liikennöitsijöihin otettiin yhteyttä puhelimitse. Mikäli kyseessä oli useamman auton yritys, pyydettiin yritystä vastaamaan lyhyeen sähköpostikyselyyn (liite 3). Mikäli kyseessä oli yhden auton taksiryitys, haastateltiin yrittäjää puhelimitse mahdollisista tasoristeyksistä. Haastattelussa käytettiin sähköpostikyselyn runkoa. Ruotsinkielisille yrityksille lähetettiin kysely ruotsiksi. Tutkimuksen piti alun perin kattaa ainoastaan varoituslaitteettomat tasoristeykset, mutta Liikenneviraston toiveesta tutkimusta laajennettiin koskemaan kaikkia rataosuuden tasoristeyksiä. Koulukuljetusten käyttämät tasoristeykset on esitelty liitteessä 7.

3.4 Linja-autoreittien selvitys

Alueella liikennöivät linja-autoryitykset selvitettiin Linja-autoliitosta sekä Matka-huollosta. Linja-autoryityksistä rajattiin pois ne yritykset, joista tiedettiin, etteivät ne aja reittiliikennettä tai koulukuljetuksia. Muihin alueella liikennöiviin linja-autoyhtiöihin otettiin yhteyttä puhelimitse. Nämä yritykset on lueteltu liitteessä 2. Mikäli yrityksellä oli tutkimusalueella tasoristeyksien kautta kulkevaa koulu- tai linjaliikennettä, pyydettiin yrityksiä vastaamaan lyhyeen kyselyyn koskien koulu- ja linja-autokuljetuksia tasoristeyksissä (liite 4). Myös linja-autoliikenteen kohdalla kyselyyn otettiin mu-

kaan tasoristeykset, joissa on varoituslaite. Linja-autoliikenteen käyttämät tasoristeykset on esitelty liitteessä 7.

Monessa kunnassa suurin osa koulukuljetuksista hoidetaan joukkoliikenteen avulla. Reittiliikenteen linja-autovuoroja ei kuitenkaan ole tutkimuksessa otettu huomioon koulukuljetuksina, vaikka niissä kulkee paljon koululaisia. Poikkeuksena tästä on niin sanotut koululaisvuorot, jotka ajetaan koulupäivinä ja ne on suunniteltu koululaisia varten. Vaikka nämäkin vuorot ovat reittiliikennettä, kuljettavat ne kuitenkin pääasiassa koululaisia, joten ne on tässä tutkimuksessa laskettu koulukuljetuksiksi.

3.5 Kansainväliset tutkimukset

Koulubussien turvallisuuteen on kiinnitetty huomiota Yhdysvalloissa jo pitkään. Ensimmäisen kerran 48 osavaltion edustajat kokoontuivat miettimään asiaa jo vuonna 1939. Vuoden 1995 Fox River Groven onnettomuuden (onnettomuudesta tarkemmin kappaleessa 4.1.5) jälkeen alettiin kiinnittää huomiota myös koulubussien reitteihin. Onnettomuuden seurauksena Kansallinen tieliikenneturvallisuusvirasto (National Highway Traffic Safety Administration, NHTSA) valtuutti Kansallisen koulukuljetuspalvelujohtajien yhdistyksen (The National Association of State Directors of Pupil Transportation Services, NASDPTS) tekemään tutkimuksen (1998) koulukuljetusten riskientunnistusmenetelmän luomisesta.

NASDPTS:n (1998) johtopäätösten mukaan jokaisen kuljettajan pitää olla koulutettu tunnistamaan reitillä olevat riskit. Lisäksi kaikki reitit tulee arvioida riskien osalta vuosittain siihen koulutetun henkilön toimesta. NASDPTS suosittelee myös, että kaikkien kuljettajien, myös sijaisten, pitää saada tieto reitin vaarallisista paikoista. Tämä voidaan tehdä esimerkiksi antamalla kuljettajille reittikartta, johon on merkitty reitin vaaralliset kohdat. Tutkimus pitää rautatien tasoristeystä aina turvallisuusriskinä koulubussin reitillä. Kaikki koulukuljetusreiteillä olevat tasoristeykset tulisi tutkimuksen mukaan kartoittaa ja niiden vaarallisuus arvioida. Arviointi voidaan suorittaa esimerkiksi liitteen 5 kaltaisella lomakkeella, joka on käytössä Oklahomassa.

4 Tasoristeykset Suomessa

4.1 Tasoristeyksistä yleisesti

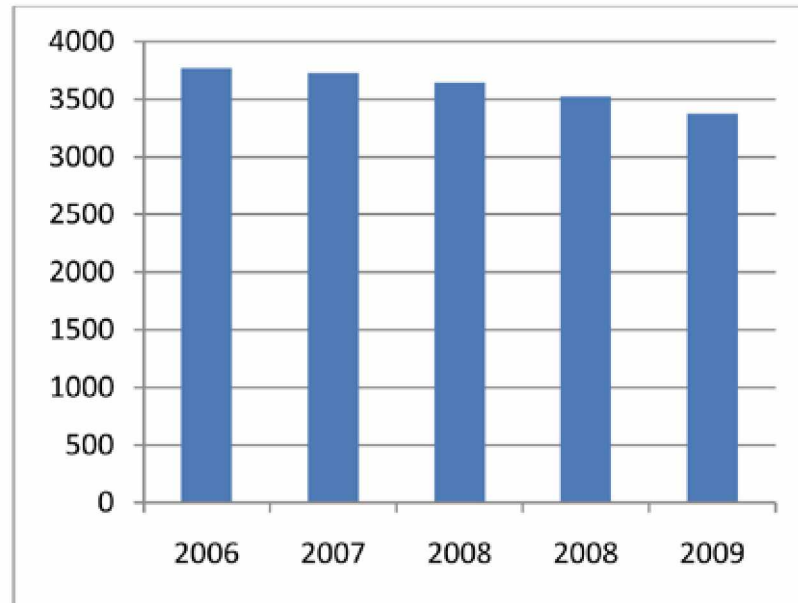
4.1.1. Tasoristeysten määrä ja sen kehitys

Suomen rautatieverkon kokonaispituus vuoden 2009 lopussa oli 5 919 kilometriä. Valtion rataverkolla oli tuolloin 3 376 tasoristeystä. Automaattisia varoituslaitteita ei ollut 2 633 tasoristeyksessä. Automaattisia varoituslaitteita ovat puolipuumilaitokset (kuva 1), valo- ja äänivaroituslaitokset sekä tasoristeysvalot. Kevyen liikenteen väylillä käytetään myös kokopuomia (kuva 1). (Liikennevirasto 2010a; Liikennevirasto 2010b.)



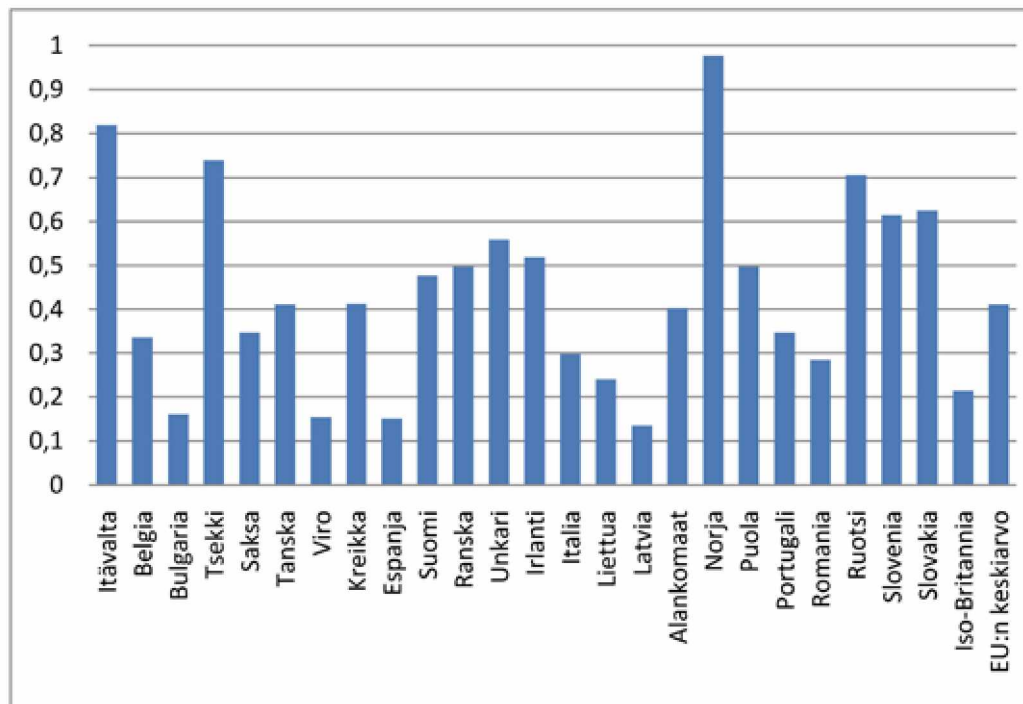
Kuva 1. Puolipuumilaitoksella sekä kevyen liikenteen kokopuomilla varustettu tasoristeys, Nopon tasoristeys Hyvinkäällä

Vuosittain rataverkolta on poistettu noin 50 tasoristeystä. Vuonna 2009 tasoristeysistä poistui runsaasti perusparannustöiden yhteydessä. Näitä töitä tehtiin rataosilla Seinäjoki–Kokkola, Huutokoski–Savonlinna, Tornio–Kolari sekä Nurmes–Kontiomäki. Lisäksi poistotyöt olivat käynnissä rataosalla Parikkala–Joensuu. (Liikennevirasto 2010a.) Kuvasta 2 näkyy tasoristeysten kokonaismäärän kehitys.



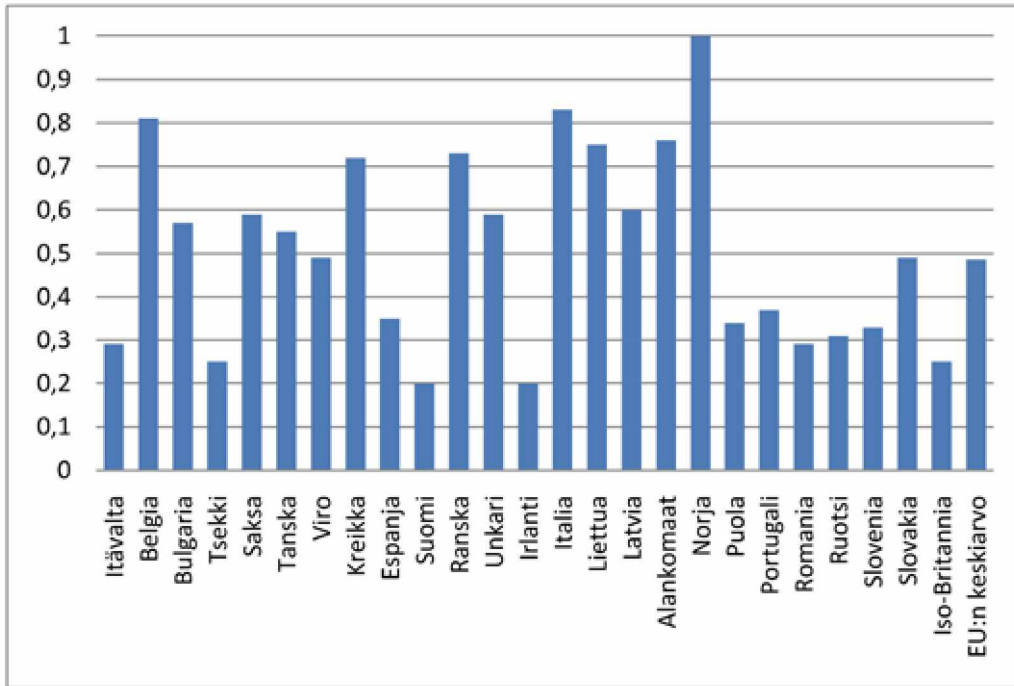
Kuva 2. Tasoristeysten määrän kehitys, vuodet 2006–2009 (Liikennevirasto 2010a)

Tasoristeysten määrässä Suomi on Euroopan unionin keskitasoa. Suomessa oli 0,48 tasoristeystä ratakilometriä kohden vuonna 2007, kun Euroopan unionin keskiarvo on 0,41 tasoristeystä ratakilometriä kohden. Kuvassa 3 on EU-maiden sekä Norjan tasoristeysmäärät suhteutettuna rataverkon pituuteen. Kuvasta puuttuu Luxemburg, jonka tietoja ei ollut saatavilla, sekä Malta ja Kypros, joissa ei ole rautateitä. (European Railway Agency 2010.)



Kuva 3. Tasoristeysten määrä ratakilometriä kohden vuonna 2008 (European Railway Agency 2010)

Sen sijaan varoituslaitteettomien tasoristeysten määrässä Suomi on EU:n huonoimpia. Suomessa ainoastaan noin joka viides tasoristeys on varustettu varoituslaitteella, kun EU:n keskiarvo on 0,47 (kuva 4, European Railway Agency 2010).



Kuva 4. Varoituslaitteella varustettujen tasoristeysten osuus kaikista tasoristeyksistä vuonna 2008 (European Railway Agency 2010)

Suomen vähäistä varoituslaitteiden määrää selittää osittain se, että Suomi on EU:n harvimmassa asuttu maa. Sen takia monesta tasoristeyksestä kulkee vain muutamia ajoneuvoja vuorokaudessa, eikä näitä tasoristeyskohteita ole ollut taloudellisesti järkevää varustaa automaattisella varoituslaitteella tai poistaa kokonaan. Kannattaa myös huomioda, että Norjassa varoituslaitteeksi lasketaan myös käsin käytettävä portti, joka ei Suomessa ole varoituslaite. Lisäksi esimerkiksi Virossa, Latviassa, Liettuaissa ja Alankomaissa on huomattavan paljon valo- ja äänivaroituslaitoksia. Varoituslaitteissa eniten Suomea muistuttava maa on Ruotsi, jossa vartioituja tasoristeyskohteita on noin 10 prosenttiyksikköä enemmän kuin Suomessa. (Hytönen 2010d.)

Uusia tasoristeyskohteita ei tehdä enää kuin runkoverkon ulkopuolisten ratojen vähäliikenteisille osille. Tämä on määrätty ratalain 17§:ssä (2007/110). Tällaisia uusia tasoristeyskohteita ovat esimerkiksi tasoristeykset Murtomäki–Talvivaara-radalla, jossa kulkee keskimäärin viisi junaa päivittäin (Liikennevirasto 2010c).

4.1.2. Tasoristeuksen turvallisuuteen vaikuttavat tekijät

Ratateknisten määräysten ja ohjeiden (RATO) yhdeksännessä osassa määritellään vaatimukset tasoristeyskohteille (Ratahallintokeskus 2004). Vaatimukset koskevat uusien tasoristeysten rakentamista, mutta sitä käytetään soveltuvien osien ohjeena myös vanhojen tasoristeyskohteiden parantamisessa. RATO määrittää vaatimukset muun muassa näkemille, tien pituuskaltevuudelle sekä tien ja radan risteyskulmalle.

Näkemillä tarkoitetaan matkaa, joka kuljettajalla on mahdollista nähdä radan suuntaan kahdeksan metrin päästä lähimmästä kiskosta. Mikäli tasoristeys ei täytä kriteerejä näkemien suhteen, pyritään sen turvallisuutta parantamaan joko raivaamalla näkemiä, asettamalla junalle nopeusrajoituksia tai asettamalla tasoristeyskohteeseen varoituslaitteet.

Mikäli radalla on yksi raide, lasketaan vaadittu näkemä (m) kaavalla 1,

$$6 \times V \quad (1)$$

jossa V = rataosan nopeusrajoitus (km/h).

Näkemän tulisi siis olla kuusi kertaa junan suurin mahdollinen nopeus rataosalla. Eli jos junan nopeusrajoitus on 80 km/h, tulisi näkemien olla 240 metriä kumpaankin suuntaan. Mikäli tasoristeyksessä on enemmän kuin yksi raide, lasketaan vaadittu näkemän pituus kaavalla 2,

$$6 \times V + n \times 0,3 \times V \quad (2)$$

jossa V = rataosan nopeusrajoitus, n = äärimmäisten raiteiden keskiviivojen välinen etäisyys.

Tien pituuskaltevuus saa olla korkeintaan 1,5 % niin pitkällä matkalla, että se on riittävä mitoitusajoneuvon pysähtymiseen. Mitoitusajoneuvolla tarkoitetaan ajoneuvoa, jonka mittoja käytetään perusteina tietä ja tasoristeystä mitoittaessa. Yleisillä teillä odotustasanteen tulisi olla vähintään 30 metriä. Tien tulisi olla radasta poispäin viettävä mikäli mahdollista. Tien ja radan risteyskulman tulisi olla vähintään 65^{gon}, eli 58,5°. Yleisesti pyritään kuitenkin risteyskulmaan 80–100^{gon}, eli 72–90°. Vanhoja tasoristeyskysii parannettaessa pyritään mahdollisimman suoraan risteyskulmaan. Ohjearvoa pienempiä risteyskulmia sallitaan vain poikkeustapauksissa Liikenneviraston luvalla. Lisäksi tien linjauksen pitää olla suora 10–60 metrin päähän radasta tieluokasta riippuen, eikä tällä osuudella saisi olla tieliittymiä. (Ratahallintokeskus 2004.)

Tasoristeyksen turvallisuuteen vaikuttavat yllä mainittujen tekijöiden lisäksi varoitulaitteet, tien ja radan nopeusrajoitus, junien määrä sekä raiteiden määrä. Turvallisuuteen vaikuttavien tekijöiden perusteella voidaan tasoristeykselle laskea tasoristeysindeksi, joka kertoo tasoristeyksen laskennallisen vaarallisuuden. Indeksii lasketaan RATOssa (Ratahallintokeskus 2004) kerrotulla kaavalla 3

$$I = \frac{\sum_i^4 f(x_{ij})}{4} + \frac{\sum_i^4 f(x_{ik})}{4} \quad (3)$$

jossa

$$f(x_{ij,ik}) = \frac{T \cdot \left(\frac{sn_{j,k}}{80}\right)^2 \cdot b \cdot KVL \cdot J_{L,j,k} \cdot N_i \cdot \left(\frac{v_{max}}{60}\right)^2 \cdot k \cdot o}{10000} \quad (4)$$

i = näkemän yksi suunta (neljästä)

j = henkilöliikenteelle

k = tavaraliikenteelle

$sn_{j,k}$ = junaliikenteen suurin sallittu nopeus (vuorollaan henkilö- ja tavaraliikenteelle)

v_{max} = risteävän tien suurin sallittu nopeus (km/h)

k = tien kulmasta johtuva kerroin

- 60° < tien kulma ≤ 90°, k = 1
- 30° < tien kulma ≤ 60°, k = 1,3
- 0° < tien kulma ≤ 30°, k = 1,5

o = odotustasanteen kaltevuudesta johtuva kerroin

- RATO:n vaatimusten mukainen, $o = 1$
- poikkeama $\pm 0,5$ m, $o = 1,2$
- poikkeama $> \pm 0,5$ m, $o = 1,4$

T = tasoristeyksen varoituslaitteesta johtuva kerroin

- risteysmerkit, $T = 0,95$
- valo- ja äänivaroituslaitos, $T = 0,8$
- puolipuomilaitos, $T = 0,4$

b = pääraiteiden lukumäärästä johtuva kerroin

- yksi raide $b = 1$
- kaksi tai kolme raidetta $b = 1,3$
- yli kolme raidetta $b = 1,5$

KVL = tien keskimääräinen moottoriajoneuvoliikenteen vuorokausiliikenne

$JL_{j,k}$ = keskimääräinen junaliikenne vuorokaudessa (henkilö- ja tavaraliikenteelle)

N_i = tasoristeyksen näkemän pituudesta johtuva kerroin (neljä suuntaa huomioitava)

- näkemä (m) $\leq sn$, $N = 2$
- $sn < \text{näkemä (m)} \leq 2*sn$, $N = 1,82$
- $2*sn < \text{näkemä (m)} \leq 3*sn$, $N = 1,66$
- $3*sn < \text{näkemä (m)} \leq 4*sn$, $N = 1,5$
- $4*sn < \text{näkemä (m)} \leq 5*sn$, $N = 1,34$
- $5*sn < \text{näkemä (m)} \leq 6*sn$, $N = 1,17$
- näkemä (m) $> 6*sn$, $N = 1$
- näkemä (m) $> 12*sn$, $N = 1,1$

Koska tasoristeysindeksi on suoraan verrannollinen liikenteen määrään, voidaan se laskea erikseen vain koulu- ja linja-autoliikenteelle. Tällöin kaavassa käytetään KVL :n sijaan koulu- ja linja-autokuljetusten määrää. Tässä tutkimuksessa tasoristeysindeksi koulu- ja linja-autokuljetuksille on kerrottu sadalla, jotta erot tasoristeysten välillä saada paremmin näkyviin. Tämän vuoksi tässä tutkimuksessa tasoristeysindeksi ja tasoristeysindeksi koulu- ja linja-autoliikenteelle eivät ole suoraan keskenään verrannollisia. Lisäksi kannattaa huomioda, että koulu- ja linja-autokuljetusten määrä koskee ainoastaan arkipäiviä, koska viikonloppuisin ei ole koulukuljetuksia.

Esitettäessä tasoristeysten turvallisuustietoja, on tutkimuksessa käytetty värikoodausta, jossa keltainen väri tarkoittaa lievää vaaratekijää ja punainen merkittävää vaaratekijää. Vaarallisuudelle on kuitenkin harvoin absoluuttista rajaa. Siksi mikäli raja-arvojen perusteita ei ole erikseen mainittu, on raja-arvot pyritty valitsemaan siten, että ne jakavat tasoristeykset järkevästi kolmeen luokkaan. Turvallisuustiedot on esitetty kapaleessa 5.4 taulukossa 4.

Taulukossa värit määräytyvät seuraavin perustein:

Varoituslaitteet

Mikäli tasoristeyksessä on varoituslaite, on se aina turvallisempi ylittää kuin ilman varoituslaitetta oleva tasoristeys. Suomessa yleisimmin käytettyjä varoituslaitteita ovat puolipuumilaitteet sekä valo- ja äänivaroituslaitteet. Tutkimukset (Meeker ym. 1996; Onnettomuustutkintakeskus 2007) osoittavat, että puolipuumilaitteistolla varustettu tasoristeys on huomattavasti turvallisempi kuin valo- ja äänivaroituslaitteilla varustettu.

- Valo- ja äänivaroituslaitos = keltainen
- Ei varoituslaitetta = punainen

Radan nopeusrajoitus

Junien suurin mahdollinen nopeus radalla on kenties tärkein yksittäinen radan turvallisuuteen vaikuttava tekijä, varsinkin varoituslaitteettomissa tasoristeyksissä. Lähes puolet onnettomuuksista tapahtuu tasoristeyksissä, joissa radan nopeusrajoitus on 120 km/h (Onnettomuustutkintakeskus 2007). Yhdessä huonon näkemän kanssa suuret nopeudet ovat erittäin vaarallisia. Junille onkin paikoin asetettu nopeusrajoituksia tasoristeyksen huonon näkemän takia. Myös havainnointivirheen merkitys korostuu junien nopeuden kasvaessa. Tasoristeyksen kohdalla junien nopeusrajoitus saa olla korkeintaan 140 km/h.

- yli 80 km/h, alle 120 km/h = keltainen
- 120 km/h tai enemmän = punainen

Tien nopeusrajoitus

Mitä suurempi on ajoneuvon nopeus, sitä vähemmän jää aikaa reagoida yllättävään tilanteeseen. Vaikka tien nopeusrajoitus ei vaikuta kovin paljoa tasoristeyksen ylitysnopeuteen, saattaa 80 km/h nopeusrajoitus antaa kuljettajalle väärän signaalin tasoristeyksen vaarattomuudesta (Onnettomuustutkintakeskus 2007).

- 60–70 km/h = keltainen
- 80 km/h tai enemmän = punainen

Raiteiden määrä

Mikäli raiteita on enemmän kuin yksi, se paitsi vaikeuttaa junan havainnointia myös pidentää tasoristeyksen ylitysaikaa. Tasoristeykseen saattaa myös saapua kaksi junaa samaan aikaan. Tällöin toinen juna jää helposti havainnoimatta ensimmäisen junan takia (Onnettomuustutkintakeskus 2007). Tämä aiheuttaa vaaratilanteita myös tasoristeyksissä, jotka on varustettu varoituslaittein.

- enemmän kuin yksi raide = punainen

KVL

Vaikka tasoristeys ei muutu vaarallisemmaksi liikennemäärän kasvaessa, kasvaa tasoristeyksen onnettomuustodennäköisyys suoraan suhteessa liikennemäärään.

- 100–500 ajon/vrk = keltainen
- Yli 500 ajon/vrk = punainen

Koulu- ja linja-autoliikenne

Mitä enemmän tasoristeyksestä kulkee kuljetuksia, sitä suuremmaksi onnettomuusriski kasvaa. Ideaalitilanteessa tasoristeyksen yli kuljetaan kaksi kertaa (kerran aamulla ja kerran iltapäivällä), umpiperäisillä teillä neljä kertaa. Yli neljä ylitystä päivässä on jo merkittävä määrä.

- 3–4 ajon/vrk = keltainen
- yli 4 ajon/vrk = punainen

Onnettomuudet

Onnettomuus tasoristeyksessä indikoi sen vaarallisuudesta. Mikäli tasoristeyksessä on sattunut useampi onnettomuus, on se suurella todennäköisyydellä myös vaarallinen.

- 1 onnettomuus = keltainen
- Enemmän kuin 1 onnettomuus = punainen

Junamäärä

Laskennallinen onnettomuusriski kasvaa suoraan suhteessa junamäärään.

- 10–20 junaa /vrk = keltainen
- yli 20 junaa /vrk = punainen

Näkemät

Näkemien ollessa vaaditun pituiset, suurinta sallittua nopeutta ajava juna on tasoristeyksessä näkemän reunalta 21,6 sekunnissa. Näkemien pienetessä kasvaa tasoristeyksen vaarallisuus. Normaali kaksiakselinen linja-auto ylittää tasoristeyksen noin yhdeksässä sekunnissa (lähtee pysähdyksistä, arvioitu kiihtyvyys $a = 0,6 \text{ m/s}^2$). Mikäli näkemä on tätä lyhyempi, ei tasoristeystä voi ylittää linja-autolla turvallisesti.

- Suurinta sallittua nopeutta ajava juna on tasoristeyksessä näkemän reunalta 9–14 sekunnissa = keltainen
- Suurinta sallittua nopeutta ajava juna on tasoristeyksessä näkemän reunalta alle 9 sekunnissa = punainen

Risteyskulmat

RATO (Ratahallintokeskus 2004) määrittelee rajat tasoristeyksien risteyskulmille. Tasoristeyksessä tien ja radan keskilinjojen leikkauspisteeseen piirrettyjen tangenttien välinen terävä tai suora kulma tulee olla vähintään 65^{gon} ($58,5^\circ$), mutta yleensä $80\text{--}100^{\text{gon}}$ ($72\text{--}90^\circ$).

- $58,5^\circ\text{--}72^\circ$ tai $108^\circ\text{--}121,5^\circ$ = keltainen
- Alle $58,5^\circ$ tai yli $121,5^\circ$ = punainen

Tasoristeysindeksit

Tasoristeysindekseille ei ole olemassa mitään absoluuttista rajaa, joka määrittäisi vaarallisuuden, vaan se on keino verrata tasoristeyksien vaarallisuutta keskenään.

- 0,4–1 = keltainen
- Yli 1 = punainen

Odotustasanteet

RATO:n (2004) määritelmän mukaan tien pituuskaltevuus saa olla korkeintaan 1,5 % lähellä tasoristeystä. Suurempi pituuskaltevuus on vaaratekijä pysäytettäessä ajoneuvoa tasoristeykseen tai lähdetessä ylittämään tasoristeystä. Vaarallisuus korostuu talvikeileillä.

- Lähes kunnossa = keltainen
- Ei kunnossa = punainen

Tutkimuksessa käytetyt tasoristeysten turvallisuuteen liittyvät tiedot ovat VTT:n suorittamasta tasoristeysinventoinnista (Ahonen ym. 2009) sekä Liikennevirastolta (2010c; 2010d; Hytönen 2010b; Hytönen 2010c). Tietojen paikkansapitävyys on tarkistettu maastoinventoinnein ja tietoja on tarvittaessa korjattu tehtyjen havaintojen perusteella. Yksityisraiteilla sijaitsevista tasoristeyksistä ei ole tarkkoja turvallisuustietoja saatavilla. Näiden tasoristeysten näkemät, risteyskulmat sekä odotustasanteet on arvioitu silmämääräisesti. Helpoin tapa parantaa tasoristeyksen turvallisuutta on usein kasvillisuuden raivaus rautatiealueelta. Tämän vuoksi turvallisuustietoja esitettäessä on otettu mukaan myös näkemät kasvillisuuden raivauksen jälkeen.

4.1.3. Tasoristeysten turvallisuuden parantaminen

Liikennevirasto on keskittynyt turvallisuuden parantamiseen tasoristeyksissä, joissa ei ole varoituslaitteita. Tasoristeysturvallisuutta voidaan tehokkaimmin parantaa poistamalla tasoristeys joko korvaamalla se eritasoratkaisulla tai keskittämällä useamman tasoristeyksen liikenne yhteen tasoristeykseen. Vaihtoehtoisesti tasoristeykseen voidaan asentaa puolipuumilaitos. Puolipuumilaitoksen asentaminen varoituslaitteettomaan tasoristeykseen maksaa kuitenkin 100 000–150 000 euroa tasoristeystä kohden. Eritasoratkaisun rakentaminen maksaa yleensä 0,5–1 miljoonaa euroa, mutta hinta voi kohota jopa 3,5 miljoonaan euroon. Viime vuosina tasoristeysten poistoon on käytetty 7–14 miljoonaa euroa ja turvaamiseen 1,7 miljoonaa euroa. (Liikennevirasto 2010a.)

Varoituslaitteiden kalleuden vuoksi on tutkittu myös muita vaihtoehtoja tasoristeyksen turvallisuuden parantamiseen. Tällaisia tapoja ovat muun muassa nopeuden vähentäminen tasoristeyksissä asettamalla nopeusrajoituksia, hidastetöyssyjä sekä stop-merkkejä. Stop-merkin asettaminen sellaiseen tasoristeykseen, jossa sen käytön kriteerit täyttyvät, saattaa vähentää onnettomuuksia jopa 30 % (Kallberg 2009). Toisaalta, stop-merkin avulla ei saada suurinta osaa kuljettajista pysähtymään tasoristeykseen. Tasoristeyksen havaittavuutta on myös pyritty parantamaan portaaleilla (kuva 5) sekä puoliportaaleilla (kuva 6). Tutkimuksissa on kuitenkin käynyt ilmi, että puoliportaaleja saatetaan luulla pystyssä oleviksi puolipumeiksi (Poutanen 2007). Tällöin niillä on selkeästi turvallisuutta heikentävä vaikutus. Joissain puoliportaaleissa, kuten kuvan 6 Dragsvikin tasoristeyksessä, on käytetty kokokeltaista väritystä punakeltaisen sijaan. Tällöin sekaannuksen vaaraa ei ole, mutta samalla tasoristeyksen havaittavuus huonontuu punakeltaiseen värikyseen verrattuna.



Kuva 5. Portaali Kyläjoentien tasoristeyksessä Nurmijärvellä vuonna 2007 (Tasoristeys.fi)



Kuva 6. Puoliportaali Dragsvikin tasoristeyksessä Raaseporissa

Tutkittaessa portaalin vaikutusta ajonopeuteen (Räsänen & Alppivuori 2004), huomattiin portaalin alentavan ajonopeutta 1 km/h 30 metriä ennen tasoristeystä verrattuna stop-merkkiin. Muutos on pieni, mutta pitää muistaa, että pienikin nopeuden alentuminen lisää kuljettajan aikaa havaita mahdollinen juna, tulkita tilanne, päättää sen vaatimasta toimesta ja toteuttaa päätös. Portaalien vaikutusta tasoristeysturvallisuuteen ei kuitenkaan nykyisten tutkimusten perusteella pystytä vielä varmentamaan.

4.1.4. Liikenneviraston tasoristeysstrategia

Ratahallintokeskus (RHK) laati vuonna 2007 tasoristeysstrategian (Ratahallintokeskus 2007). Strategian pohjalla on Valtioneuvoston 9.3.2006 antama periaatepäätös tieliikenteen turvallisuuden parantamisesta. Valtioneuvoston liikenteen aloille asettama tavoite on, ettei kenenkään tarvitse kuolla tai loukkaantua vakavasti liikenteessä. Päätökseen sisältyy, että tasoristeysten poistamista pyritään nopeuttamaan. Liikennevirasto jatkaa RHK:n tasoristeysstrategian toteuttamista.

Liikenneviraston tärkein tasoristeyksiin liittyvä tavoite on tasoristeysturvallisuuden parantaminen. Ensisijainen tavoite on poistaa kaikki tasoristeykset nopean runkoliikenteen verkolta sekä vaaralliseksi todetut tasoristeykset muulta rataverkolta. Vaarallisia tasoristeyksiä ovat joko laskennallisesti vaaralliset tasoristeykset sekä tasoristeysinventoinneissa maasto-olosuhteitaan vaaralliseksi havaitut tasoristeykset. Toissijaisesti poistetaan tasoristeykset raskaan liikenteen runkoverkolta sekä vähennetään tasoristeysten lukumäärää muulla rataverkolta. (Ratahallintokeskus 2007.)

Tasoristeysturvallisuutta parannetaan myös tasoristeysolosuhteita parantamalla. Liikennevirasto voi omin luvuin ainoastaan asettaa risteysmerkkejä ja varoituslaitteita sekä pitää kunnossa tasoristeyskansia. Käytännössä raivataan myös näkemiä Liikenneviraston omilla maa-alueilla, vaikka se ei kuulukaan radanpitäjän velvollisuuksiin. Varoituslaitteita asennetaan tasoristeyksiin, joissa näkemiä ei saada raivattua turvallisen ylityksen edellyttämiin mittoihin eikä tasoristeystä pystytä poistamaan sen hetkisellä rahoitustasolla. Varoituslaitteita voidaan asentaa myös tasoristeyksiin, joiden keskimääräinen vuorokausiliikenne on yli sata tai tietä käytetään yleisesti lasten koulutienä. Lisäksi turvallinen radanylitys voi vaatia junien nopeusrajoitusten asettamista. Tätä keinoa käytetään pääasiassa vähäliikenteisillä radoilla. (Ratahallintokeskus 2007.)

Muihin toimenpiteisiin on aina saatava kiinteistön tai tienpitäjän lupa tai maanmittaustoimiston tai kunnan tekemä päätös. Tällaisia toimenpiteitä ovat tieolosuhteiden parantaminen odotustasanteiden korkeus- tai leveysprofilia parantamalla tai risteyskulmaa korjaamalla. Tasoristeykseen voidaan myös määrätä jonkin ajoneuvotyyppin ajokielto. Lisäksi ajonopeuksien alentamiseen voidaan käyttää esimerkiksi väistämisvelvollisuutta osoittavia merkkejä, tärinäraitoja tai töyssyjä. Kevyen liikenteen turvallisuutta voidaan parantaa karsinoimalla kevyen liikenteen väylä ennen tasoristeystä (kuva 7). (Ratahallintokeskus 2007.)



Kuva 7. Karsinoitu kevyen liikenteen väylä, Mäkelän tasoristeys Hyvinkäällä (Tasoristeys.fi)

Tasoristeysten turvallisuuden lisäksi Liikenneviraston tasoristeysstrategiaan kuuluu tasoristeyksiin liittyvä tutkimus ja kehitystoiminta, tilastointi, tasoristeysturvallisuuteen liittyviin kampanjoihin osallistuminen sekä toimenpiteiden rahoitusmallit. Strategia on tarkoitettu ensisijaisesti Liikenneviraston sisäiseen käyttöön, mutta sen pääsisältöä

hyödynnetään muun muassa onnettomuuksiin liittyvässä tiedottamisessa sekä kuntien ja muiden sidosryhmien kanssa neuvoteltaessa. (Ratahallintokeskus 2007.)

4.1.5. Tasoristeysonnettomuudet

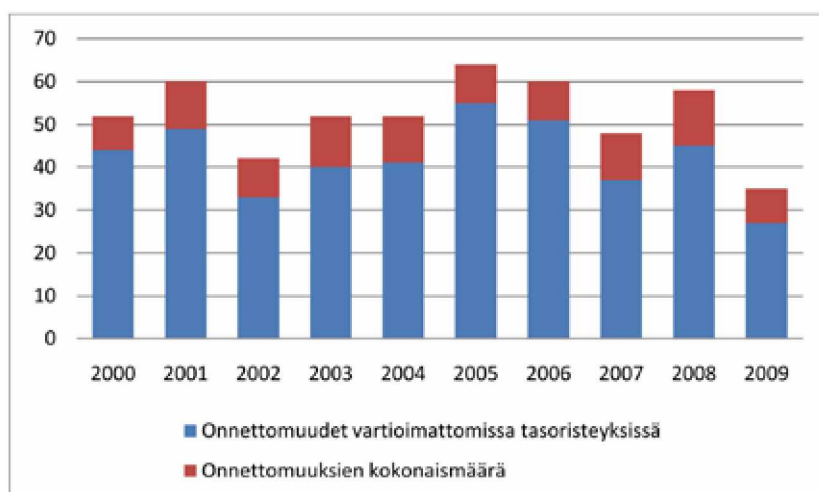
Tasoristeyksessä on junalla aina yksiselitteisesti etuajo-oikeus. Tieliikennelain 7§:ssä sanotaan tienkäyttäjän velvollisuuksista seuraavasti:

Junalle on annettava esteetön kulku. Junalla tarkoitetaan tässä pykälässä jokaista rautatiekiskoilla kulkevaa laitetta.

Rautatien tasoristeystä lähestyvän tienkäyttäjän on noudatettava erityistä varovaisuutta ja mahdollisista suojalaitteista huolimatta tarkkailtava, onko juna tulossa. Kuljettajan on tällöin käytettävä sellaista nopeutta, että ajoneuvon voi tarvittaessa pysäyttää ennen rataa.

Rautatietä ei saa lähteä ylittämään, jos juna lähestyy taikka valo-opaste velvoittaa pysähtymään, erityinen ääniopaste kuuluu taikka puomi on alhaalla tai liikkuu. Tällöin on pysähdyttävä turvalliselle etäisyydelle radasta, ennen opastinta tai puomia. Kun rautatien saa ylittää, se on tehtävä viivyttelemättä.

Lainsäädäntö on kuitenkin huonosti tunnettu. Tulokinnasta riippuen, ainoastaan 29-70 % ajoneuvojen kuljettajista tunsi lainsäädännön perusvaatimukset tasoristeyksen ylittämisestä (Poutanen & Luoma 2009). Tasoristeyksissä onkin 2000-luvulla tapahtunut keskimäärin noin 50 onnettomuutta vuosittain. Määrä on pysynyt suhteellisen samana vuodesta toiseen, vaikka tänä aikana on tasoristeyksien määrä vähentynyt. Vuonna 2009 onnettomuuksia tapahtui kuitenkin enää 35 kappaletta ja määrä näyttää pysyvän samana myös vuonna 2010. Kahden vuoden perusteella ei silti voida sanoa, onko pysyvää muutosta tapahtunut. Onnettomuuksista valtaosa, noin 80 %, tapahtuu varoituslaitteettomissa tasoristeyksissä. (Liikennevirasto 2010a.) Kuvassa 8 esitetään onnettomuuksien kokonaismäärä vuosittain, sekä kuinka monta niistä on tapahtunut tasoristeyksissä, joissa ei ole varoituslaitetta.



Kuva 8. Tasoristeysonnettomuudet vuosina 2000–2009 (Liikennevirasto 2010a)

Liitteen 6 kartassa (Hytönen & Räikkönen 2010) on kaikki Suomen rataverkolla tapahtuneet tasoristeysonnettomuudet vuosilta 2005–2009. Kartasta erottuvat selkeästi monet vähäliikenteidet radat, muun muassa radat Seinäjoelta Kaskisiin sekä Porista Mäntyluotoon. Näillä radoilla junia kulkee harvoin, joten ihmiset ovat tottuneet siihen, ettei junaa tule, eivätkä osaa varoa tasoristeystä. Näillä radoilla on myös usein huo-

mattavan paljon varoituslaitteettomia tasoristeyksiä jäljellä. Lisäksi onnettomuuksia tapahtuu paljon tasoristeyksissä, joissa on vilkas liikenne. Tällaisia paikkoja ovat esimerkiksi Helsingin satamaradat (nyt jo purettu) sekä Turun seudun radat.

Perimmäinen syy onnettomuuteen on usein joko kuljettajan havaintovirhe (58 % onnettomuuksista) tai ennakointi- ja arviointivirheet (28 %) (Onnettomuustutkintakeskus 2007). Havaintovirheen taustalla on monia eri tekijöitä. Näitä tekijöitä ovat muun muassa tuttu tie ja huono näkyvyys tieltä radalle. Monessa tapauksessa näkemä on kuitenkin ollut riittävä junan havaitsemiseen näkemäesteistä huolimatta. Onnettomuus johtuukin lähes aina siitä, että kuljettaja ajaa pysähtymättä tasoristeykseen. Näin on myös tasoristeyksissä, jotka on varustettu stop-merkein. (Onnettomuustutkintakeskus 2007; Pajunen 2002.)

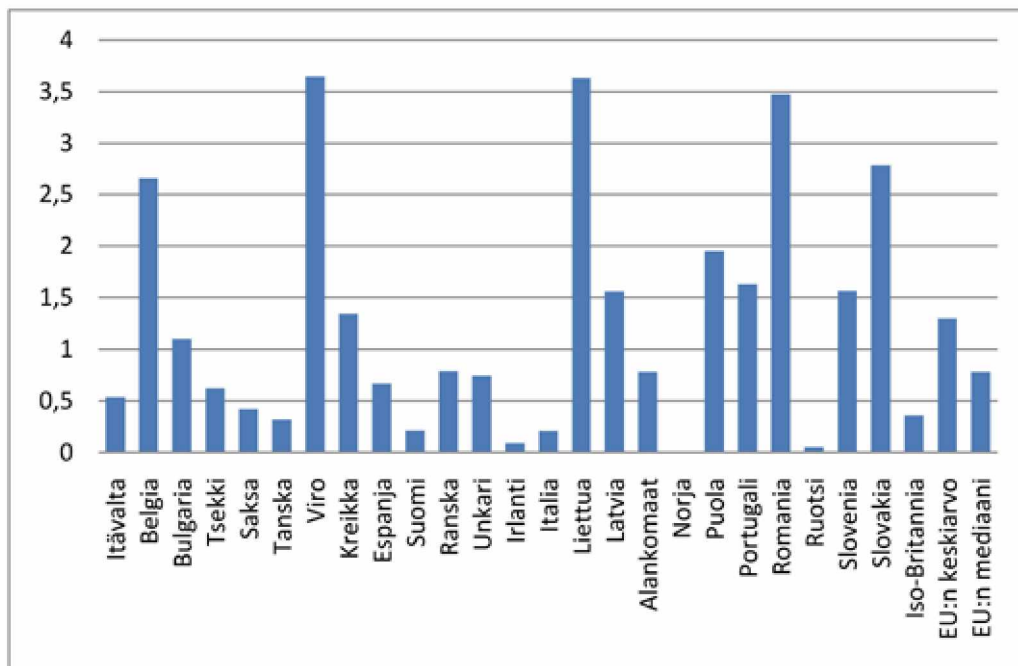
1990-luvulla tapahtuneita varoituslaitteettomissa tasoristeyksissä sattuneita kuolemaan johtaneita onnettomuuksia tutkittaessa (Pajunen 2002) huomattiin, että onnettomuuteen vaikutti keskimäärin neljä tekijää. Näistä yleisimmät olivat tuttu ympäristö (71 % onnettomuuksista) ja huono näkemä tieltä radalle (68 % onnettomuuksista). Lähes joka kolmannessa onnettomuudessa (31 %) kuljettajan huomio oli kiinnittynyt muualle, eikä hän tarkkaillut tasoristeystä riittävästi. Myös liian suuri vauhti oli tärkeä tekijä onnettomuuksissa (28 % onnettomuuksista). Noin joka neljännessä onnettomuudessa kuljettaja ei noudattanut pakollista pysähtymistä osoittavaa merkkiä. Keliolosuhteilla ei ollut suurta vaikutusta onnettomuuksiin. 85 % onnettomuuksista tapahtui päivänvalossa. Onnettomuuksissa tie oli luminen tai jäinen vain joka kolmannessa onnettomuudessa. Tasoristeysonnettomuuksista suurin osa tapahtuu siis tutulla tiellä hyvissä olosuhteissa.

Varoituslaitteella varustetuissa tasoristeyksissä onnettomuudet johtuvat usein liian myöhäisestä havainnosta varoituslaitteesta (27 % varoituslaitteella varustetuissa tasoristeyksissä tapahtuneista onnettomuuksista, 6 % kaikista onnettomuuksista). Liian myöhäinen havainnointi liittyi usein liian suureen tilannenopeuteen. Yhtä usein syynä oli tilanteen arviointi- ja tulkintavirhe. Näissä onnettomuuksissa kuljettaja on kiertänyt puomit luullen, ettei junaa ole tulossa tai ajatellen ehtivänsä ennen junaa. Tärkeä syy onnettomuuksiin on myös itsemurha (23 % varoituslaitteella varustetuissa tasoristeyksissä tapahtuneista onnettomuuksista, 6 % kaikista onnettomuuksista). (Onnettomuustutkintakeskus 2007.)

Tutkittaessa tasoristeysten lähestymisnopeuksia (Poutanen 2006) on havaittu suuren osan autoilijoista lähestyvän rataa liian suurella nopeudella. Kymmenen metrin päässä tasoristeyksestä suuri osa, yksittäisissä mittauspisteissä jopa 72 %, autoilijoista ei ehtisi tarvittaessa pysähtyä ennen rataa. Yllättäen tasoristeyksissä, joissa näkemät avautuvat vasta hieman ennen rataa, luvut ovat lähes samansuuruisia. Näissä tasoristeyksissä autoilijat ottavat siis suuremman riskin kuin niissä tasoristeyksissä, joissa näkemät aukeavat kauempana radasta. Autoilijat pitävät myös tasoristeyksen ylitystä helpompana kuin päätien ylitystä, vaikka pitävät tasoristeystä vaarallisempana (Poutanen & Luoma 2009). Tästä voidaan päätellä, että kuljettajat arvioivat tasoristeyksen ylittämiseen liittyvän onnettomuusriskin liian pieneksi.

Eri maiden tasoristeysturvallisuusvertailuissa Suomi on selkeästi Euroopan keskitasoa parempi. Euroopan rautatievirasto ERA (European Railway Agency) tilastoi kaikki EU:n jäsenmaissa tapahtuneet merkittävät onnettomuudet. Onnettomuus on merkittävä, mikäli joku siinä osallisena ollut kuolee tai loukkaantuu vakavasti, siitä aiheutuu yli 150 000 euron kustannukset tai pääradan liikenne on sen seurauksena poikki yli 6 tuntia. Tällaisia tasoristeysonnettomuuksia tapahtui Suomessa 11 vuonna 2007. Suomessa tapahtui siis 0,21 onnettomuutta 100 tasoristeystä kohden. Euroopan Unionin keskiarvo oli 1,30 ja Suomea vähemmän onnettomuuksia tapahtui ainoastaan Irlannissa,

Norjassa ja Ruotsissa. Huomattavasti muita enemmän onnettomuuksia tapahtui EU:n uusissa jäsenmaissa, Virossa, Romaniassa, Liettussa ja Slovakiassa sekä Belgiassa. Nämä valtiot nostavat EU:n onnettomuuskeskiarvoa huomattavasti, joten keskiarvoa parempi mittari on mediaani. Vuonna 2007 EU:n mediaani oli 0,78 merkittävää onnettomuutta sataa tasoristeystä kohden. Suomessa tapahtui siis huomattavasti keskimääräistä vähemmän onnettomuuksia myös mediaanilla mitattuna (kuva 9). (European Railway Agency 2010.)



Kuva 9. Merkittävien tasoristeysonnettomuuksien määrä vuonna 2008 (European Railway Agency 2010)

Myös koulukuljetuksille on tapahtunut merkittäviä tasoristeysonnettomuuksia. Kannonkoskella sattui 22.2.1971 kenties Suomen vakavin tasoristeysonnettomuus, kun ratakuorma-auto törmäsi koululaisia kuljettaneeseen pikkubussiin Palomäen varoitustilalaitteettomassa tasoristeyksessä. Onnettomuudessa kuoli kuusi koululaista ja yksi loukkaantui. Lisäksi onnettomuudessa loukkaantuivat koulubussin kuljettaja sekä yhden oppilaan äiti. Koululaisista kolme kuoli heti ja kolme sairaalassa tai matkalla sinne. Kuolleet olivat iältään 8–15-vuotiaita. Ainoastaan yksi autossa ollut oppilas selviytyi ilman vammoja. Onnettomuuden pääsyy oli, että koulukuljetuksen kuljettaja ei osannut varoa tutussa tasoristeyksessä epänormaaliin aikaan liikkunutta junaa. (Helsingin Sanomat 1971).

Fox River Grovessa, Yhdysvaltojen Illinois'ssa, tapahtui yksi Yhdysvaltojen pahimmista tasoristeysonnettomuuksista 25.10.1995. Metra-yhtiön paikallisjuna törmäsi varoitustilalaitteella varustettuun tasoristeykseen pysähtyneen koulubussin kylkeen, minkä seurauksena seitsemän oppilasta kuoli ja 24 loukkaantui. Bussia ajoi sijaiskuljettaja, jolle tasoristeys ei ollut tuttu. Kuljettaja pysäytti bussin tasoristeuksen jälkeen oleviin liikennevaloisiin eikä tajunnut, että bussin perä ulottui kiskoille. Liikennevalojen piti olla ohjelmoitu siten, että ne antaisivat vihreän valon tasoristeuksen suunnasta aina junan ollessa tulossa, jotta tasoristeys saataisiin tyhjäksi. Valo muuttui vihreäksi kuitenkin vasta 2–6 sekuntia ennen törmäystä. Bussin kuljettaja ei huomannut valojen vaihtumista eikä ehtinyt siirtämään bussia pois kiskoilta. (National Transport Safety Board 1996.)

Yhtenä suurena tekijänä onnettomuuteen pidettiin sitä, että sijaiskuljettaja ei ollut tietoinen vaarallisesta tasoristeyksestä. Onnettomuudella oli suuri merkitys koulukuljetusten riskientunnistuksen kehittämisessä. (National Association of State Directors of Pupil Transportation Services 1998.)

4.2 Hanko–Hyvinkää -rata

4.2.1. Tasoristeykset Hango–Hyvinkää -radalla

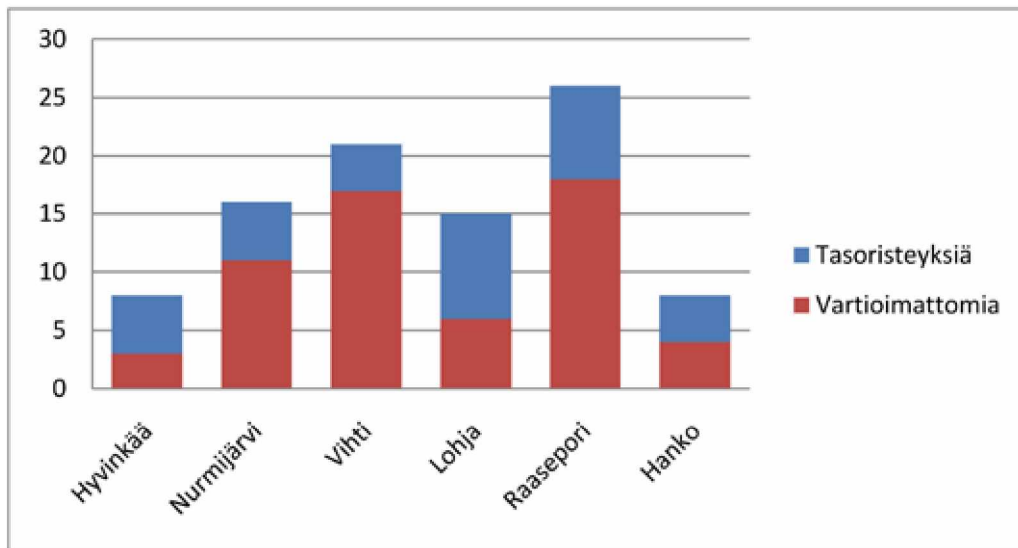
Radalla Hangosta Hyvinkäälle on 94 tasoristeystä joista 59 on varoituslaitteettomia. Radan tasoristeyksistä varoituslaitteella varustettuja on siis huomattavan paljon keskimääräistä suurempi osa. Radan tasoristeyksistä noin 37 % on varustettu varoituslaitteella, kun keskimäärin Suomessa varoituslaitteita on 22 % tasoristeyksistä. Radan kaikista tasoristeyksistä rataosalla Hyvinkää–Karjaa on 70 joista 44 on varoituslaitteettomia. Rataosalta on vuoden 2000 jälkeen poistettu 14 tasoristeystä. Rataosalla Karjaa–Hanko on tasoristeysksiä 24, joista 15 on varoituslaitteettomia. Vuoden 2000 jälkeen radalta on poistettu seitsemän tasoristeystä. (Ahonen ym. 2009; Hytönen 2010a.)

Lähes kaikki rataosan liikenteellisesti merkittävien teiden tasoristeykset on varustettu varoituslaitteella. Varoituslaitteettomia tasoristeysksiä, josta kulkee yli 40 ajoneuvoa vuorokaudessa, on rataosalla ainoastaan kahdeksan. Näistä vilkkaimpia ovat Metsäkorventie (200 ajon/vrk) ja Korpi (189 ajon/vrk). Suurimpana ongelmana ovat lukuisat vähäliikenteiset yksityistiet, joiden tasoristeykset ovat lähes poikkeuksetta varoituslaitteettomia (taulukko 1). (Ahonen ym. 2009; Hytönen 2010a.)

Taulukko 1. Tasoristeysten varoituslaitteet Hango–Hyvinkää -radalla tieluokittain (Ahonen ym. 2009; Hytönen 2010a)

	Puoli- puomi- laitos	Valo- ja äänivaroitus- laitos	Ei varoitus- laitetta	Yhteensä
Yleiset tiet (maantiet ja kadut)	26	0	5	31
Liikenteellisesti merkittävät yksityistiet	3	1	6	10
Vähäliikenteiset yksityistiet	1	0	29	30
Metsä- ja viljelystiet	0	0	15	15
Kävelytiet	4	0	3	7
Muut (mm. huoltotiet)	0	0	1	1
Yhteensä	34	1	59	94

Eniten tasoristeysksiä on Raaseporin alueella, yhteensä 26 tasoristeystä. Vähiten tasoristeysksiä on Hangon ja Hyvinkään alueilla, kummankin kunnan alueella kahdeksan. (Hytönen 2010a.) Tasoristeysten määrä kunnittain sekä varoituslaitteettomien tasoristeysten osuus selviää kuvasta 10.



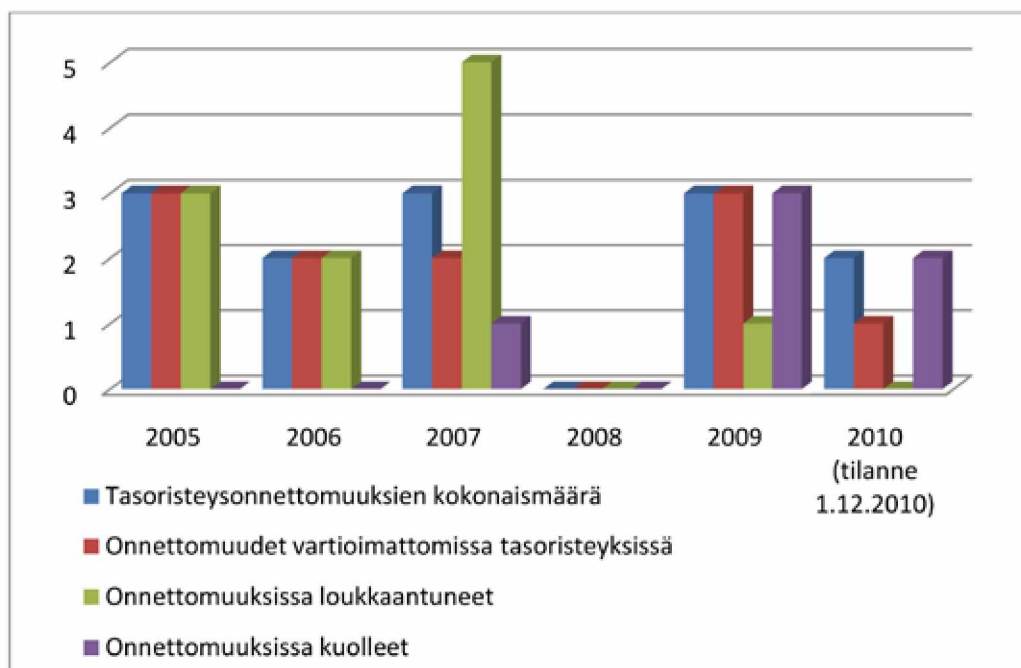
Kuva 10. Tasoristeykset Hanko–Hyvinkää-radalla kunnittain (Hytönen 2010a)

Hanko–Hyvinkää-rataa inventoidessa vuonna 2009 tasoristeyksistä ainoastaan kaksi täytti RATOn turvallisuusvaatimukset. Kumminkin vaatimusten mukaiset tasoristeykset olivat ainoastaan kevyelle liikenteelle tarkoitettuja. Lisäksi 17 tasoristeystä oli pienillä toimenpiteillä muutettavissa RATOn määräysten mukaisiksi. Näitä toimenpiteitä ovat muun muassa näkemien raivaus ja odotustasanteiden vähäinen kunnostus. 19:stä vaatimukset täyttävästä tai lähes täyttävästä tasoristeyksestä seitsemän on varustettu varoitustalaitteella. (Ahonen ym. 2009.)

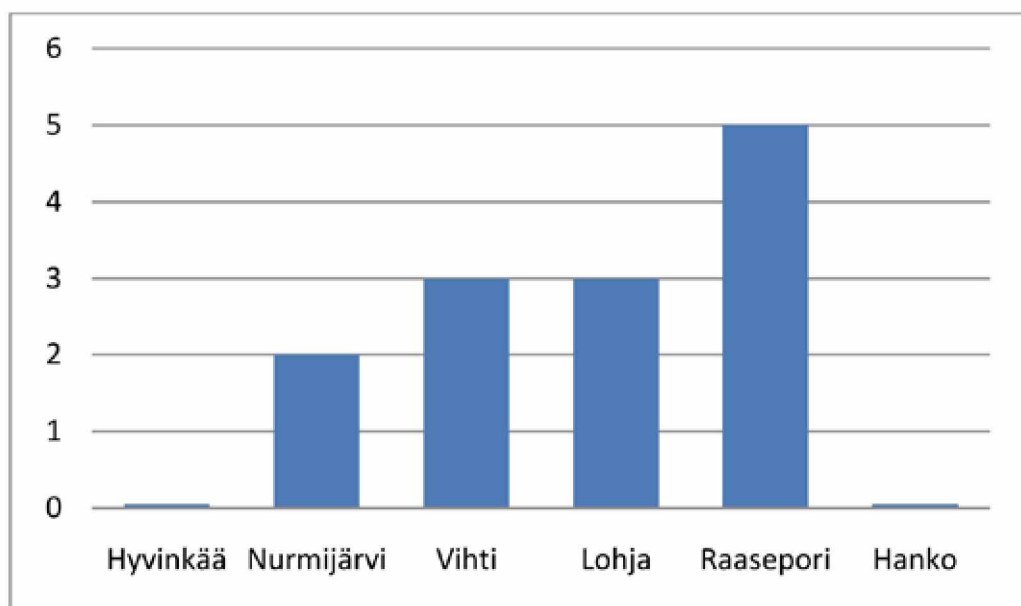
4.2.2. Tasoristeysonnettomuudet Hanko–Hyvinkää-radalla

Hanko–Hyvinkää-radalla tapahtuu keskimääräistä enemmän tasoristeysonnettomuuksia. Suomessa tapahtuu keskimäärin noin 1,5 onnettomuutta sataa tasoristeystä kohden vuodessa. Sen sijaan Hanko–Hyvinkää-radalla onnettomuuksia tapahtuu noin 2,3 sataa tasoristeystä kohden. Monissa tasoristeyksissä on vilkas ajoneuvoliikenne jonka lisäksi rataosalla Karjaa–Hanko on vilkas junaliikenne. Nämä asiat saattavat osittain selittää onnettomuuksien lukumäärää. Toisaalta, vilkkaan junaliikenteen ansiosta ihmiset osaavat paremmin varoa tasoristeystä. Radalla tapahtuukin vähemmän onnettomuuksia kuin monella vähäliikenteisellä radalla (liite 6). Vuosittain onnettomuuksia sattuu kahdesta kolmeen. Lähivuosina ainoastaan vuonna 2008 ei sattunut yhtään onnettomuutta. Vuosina 2005–2010 sattui 13 onnettomuutta, joista 11 oli varoitustalaitteetomissa tasoristeyksissä (84 % onnettomuuksista). Tämä on linjassa muun Suomen rataverkon kanssa. (Hytönen 2010b.) Tasoristeysonnettomuudet vuosittain sekä niissä loukkaantuneet ja kuolleet selviää kuvasta 11.

Tasoristeysonnettomuuksia tapahtui vuosina 2005–2010 eniten Raaseporin kunnan alueella, jossa on myös eniten tasoristeystä. Hangossa ja Hyvinkäällä ei onnettomuuksia tapahtunut (kuva 12). Huomattavaa on, että sekä Uutelan tasoristeyksessä Viuhdissa että Metsäkorventien tasoristeyksessä Lohjalla tapahtui kaksi onnettomuutta kummasakin. Näistä Uutelan tasoristeys on jo korvattu eritasoratkaisulla. Metsäkorventien tasoristeyksessä on vilkkaat ajoneuvoliikenne kaikista rataosan varoitustalaitteettomista tasoristeyksistä. Onnettomuustilastossa näkyy myös toiseksi vilkkaat tasoristeys, Korpi, jossa tapahtui 2007 kuolemaan johtanut onnettomuus. (Hytönen 2010b.)



Kuva 11. Tasoristeysonnettomuudet vuosina 2005–2010 Hanko–Hyvinkää-radalla (Hytönen 2010b)



Kuva 12. Tasoristeysonnettomuudet kunnittain vuosina 2005–2010 (Hytönen 2010b)

Myös koulukuljetuksille on tapahtunut tasoristeysonnettomuuksia Hanko–Hyvinkää radalla. Dragsvikin tasoristeysssä Tammisaarella (nykyään Raasepori) jäi koulutaksi junan alle vuonna 1999 (Amper 2010). Onnettomuudessa kuoli koulutaksin kuljettaja.

5 Tulokset

5.1 Koulukuljetukset tutkimusalueella

Koulukuljetukset järjestetään tutkimusalueella neljällä tavalla: joukkoliikenteen avulla, kuntien järjestämällä tilausajoilla, taksikuljetuksilla tai saattoavustuksilla. Saattoavustus tarkoittaa kunnan myöntämää avustusta, joka annetaan, mikäli koulukuljetukseen oikeutettu kuljetetaan koululle muulla kuin kunnan järjestämällä koulukuljetuksella. Saattoavustusta pitää anoa erikseen ja se myönnetään usein vain poikkeustapauksessa. Taksikuljetuksella tarkoitetaan kuljetusta, jossa oppilas noudetaan kotoa tai kodin läheisyydestä henkilöautolla tai pikkubussilla. Näillä kuljetuksilla ei ole tarkkoja reittejä, vaan reitit määräytyvät kuljetettavien oppilaiden mukaan. Termi taksikuljetus on jossain määrin epätarkka, sillä monessa kunnassa näitä kuljetuksia hoitavat joukkoliikenneluvilla toimivat yritykset taksiluvalla toimivien yritysten ollessa vähemmistönä. Tutkimusalueella ainoastaan Hangossa kaikki taksikuljetukset hoidettiin takseilla. Termi on kuitenkin vakiintunut käyttöön, joten sitä käytetään myös tässä tutkimuksessa.

Eri tavoilla toteutetuista koulukuljetuksista kuntien tilausajot eivät yhdessäkään kunnassa, jossa niitä järjestetään, kulje tasoristeysten yli. Kaikki tasoristeyksistä yli kulkevat koulukuljetukset ovat näin ollen taksikuljetuksia. Taksikuljetuksella hoidetaan yleisesti noin kolmasosa kaikista kuljetuksista. Suuri osa tutkimusalueen koulukuljetuksista hoidetaan joukkoliikenteen avulla, monessa kunnassa jopa yli puolet. Taksikuljetusten luonteen vuoksi tasoristeysten ylitysmäärät eivät ole tarkkoja, vaan ne vaihtelevat jonkin verran viikoittain ja jopa päivittäin. Reitit pysyvät kuitenkin suhteellisen samana koko kilpailutuskauden, joka tutkimusalueen kunnissa oli normaalisti kolme vuotta tai kaksi vuotta yhden vuoden optiolla. Ainoastaan Hangossa kilpailutuskauti oli vain yksi vuosi.

Tutkimusalueen kunnista Hangossa oli vähiten oppilaita koulukuljetusten piirissä, ainoastaan 68. Hanko on maapinta-alaltaan tutkimusalueen pienin kunta ja sen väestö on keskittynyt keskustaaajamaan. Myös Hyvinkäällä kuljetettavia oppilaita on vähän, 472 oppilasta, varsinkin suhteessa väkilukuun. Pienen koulukuljetusmäärän takia näissä kunnissa ei ole paljon tasoristeysia, joista kulkisi koulukuljetuksia, varsinkin, kun kummassakin kunnassa on enää hyvin vähän tasoristeysia jäljellä.

Kuljetuksia kilpailutettaessa liikenneturvallisuus otetaan huomioon lähinnä alkolukon suhteen (kolme kuntaa). Lisäksi Raaseporissa saa kilpailutuksessa pisteitä, mikäli jokaiselle kuljetettavalle on turvavyö. Myöskään reittisuunnittelussa ei liikenneturvallisuutta oteta huomioon paitsi Liikenne- ja viestintäministeriön asetuksessa (553/2006) määrättyjen nouto- ja jättöpaikkojen suhteen. Poikkeuksena Vihdissä kulkureitit koulujen piha-alueilla pyritään tekemään lasten kannalta mahdollisimman turvallisiksi. Yhdessäkään kunnassa ei siis huomioida koulukuljetusten reiteillä olevia tasoristeysia eikä niitä näin ollen pyritä välttämään.

5.2 Tasoristeykset, joista kulkee koulukuljetuksia

Koulukuljetuksia hoitavia yrityksiä ja yksityisiä elinkeinonharjoittajia on tutkimusalueella (Lohjan aluetta lukuun ottamatta) 31 kappaletta. Mukaan on laskettu myös yritykset, jotka ajavat sekä reittiliikennettä että koulukuljetuksia. Vastaukset kyselyyn saatiin 27 yritykseltä tai yksityiseltä elinkeinonharjoittajalta. Koulukuljetusten osalta vastausprosentti on 87 %. Hyvinkään, Nurmijärven ja Hangon alueilla ajavista yrityksistä vastasivat kaikki. Vihdissä yksi yritys ja Raaseporissa kolme yritystä ei vastannut kyselyyn.

Koulukuljetuksia koskevan kyselyn tulokset on koottu taulukkoon 2. Siinä on esitetty kaikki tutkimusalueen tasoristeykset, joiden kautta kulkee koulukuljetuksia. Taulukossa jokainen rivi tarkoittaa yhtä liikennöitsijää. Esimerkiksi Haimoon tasoristeys käsittää kolme riviä. Tämä tarkoittaa siis, että kyseisestä tasoristeyksestä kulkee kolmen eri liikennöitsijän koulukuljetuksia. Taulukoiden tiedot ovat suoraan liikennöitsijöiden kyselyvastauksista. Koska kaikilta alueella toimivilta liikennöitsijöiltä ei saatu tarvittavia tietoja, taulukoista saattaa puuttua yksittäisiä tasoristeyksiä.

Tutkimuksen perusteella Hanko–Hyvinkää radalla koulukuljetuksia kulkee yhteensä 35 tasoristeyksestä. Tasoristeykset on esitelty tarkemmin liitteessä 7. Näistä tasoristeyksistä kolmea käytetään satunnaisesti, loput ovat säännöllisessä käytössä. Tasoristeyksistä 23:ssa on automaattinen varoituslaite, 12 on varoituslaitteettomia. Koulukuljetusyritykset arvioivat 16 tasoristeystä vaarallisiksi. Näistä kahdeksassa on varoituslaite, kahdeksan on varoituslaitteettomia. Huomioitavaa on, että niistä tasoristeyksistä, joiden kautta kulkee useamman yrityksen reittejä, ainostaan Korven tasoristeys arvioitiin vaaralliseksi kaikkien yritysten toimesta. Tasoristeyksen vaarallisuutta arvioitaessa liikennöitsijöitä pyydettiin miettimään kuljettajien ja asiakkaiden palautteita tasoristeyksestä, omia kokemuksia, mahdollisia läheltä piti -tilanteita sekä onko tasoristeyksen vaarallisuus yleisesti tiedossa. Vaarallisuus on kuitenkin jokaisen liikennöitsijän subjektiivinen mielipide asiasta. Toisaalta, vaarallisuuden saaminen tietoon henkilöiltä, jotka joutuvat olemaan tasoristeyksen kanssa jatkuvasti tekemisissä, on usein parempi mittari tasoristeyksen vaarallisuudelle kuin laskennallinen vaarallisuus.

Määrällisesti eniten koulukuljetuksia kulkee Haimoon tasoristeyksestä. Tämä tasoristeys ylitetään noin 50 kertaa viikoittain, eli noin kymmenen kertaa päivittäin. Eniten oppilaita on kyydissä Lieviön tasoristeyksessä, jonka ylittää päivittäin lähes 150 kuljetuksessa olevaa oppilasta. Varoituslaitteettomista tasoristeyksistä eniten oppilaita on kyydissä Metsäkorventien tasoristeyksessä, jonka ylittää päivittäin yli 60 oppilasta.

Taulukko 2. Hanko-Hyvinkää-radnan tasoristeykset, joista kulkee koulukuljetuksia: kyselytulokset

Tasoristeyksen nimi	Vartiottu	Vartiottomaton	Virttykerat yhteensä viikossa	Oppilaita yhteensä viikossa	Virttykerat yhteensä viikossa	Virttykerat viikossa / Virtty / liikennöitsijä	Vaarallinen (liikennöitsijän mielestä)	Vaaraton (liikennöitsijän mielestä)	Liikennöitsijöiden kommentit tasoristeyksistä
Uudenmaankatu	x		15	110	2	5	x	x	Huono näkyvyys. Vaarallinen jos puomit ei toimi
					10	10		x	
Nopontie	x		15	55	5	10		x	
					1	5	x	x	Huono näkyvyys. Vaarallinen jos puomit ei toimi
Hyvämäki		x	5	5	1	5	x		
Isokalliontie	x		35	225	5	25		x	
					10	10		x	
Nurmijärventie	x		35	225	5	25		x	
					10	10		x	
Kopunoja		x	10	100	10	10	x		Mutkassa
Kyläjoentie	x		20	130	3	10	x		
					10	10		x	
Peräkorventie	x		1	1	1	1		x	Koulukuljetuksia vain satunnaisesti
Korpi		x	20	150	5	10	x		
					10	10	x		Mutkassa
Haimoo		x	51	281	1	1		x	Satunnaisesti
					2	20		x	Näkyvyydet OK
					8	30	x		
Kurkela		x	30	80	2	10		x	
					3	20	x		Heikko tienpito aiheuttaa ongelmia
Selki	x		40	530	3	10		x	
					15	20		x	
					20	10	x		Tuttuus/välinpitämättömyys voi aiheuttaa vaaran
Korkeakalliontie	x		20	140	7	20	x		Erittäin huono näkyvyys
Hiidenmäki	x		25	250	10	25		x	
Nummenkylä	x		3	30	10	3		x	
Lieviö	x		38	730	20	35	x		Hankala
					10	3		x	
Metsäkorventie		x	23	330	15	20		x	
					10	3	x		Tasoristeys nyppylän päällä, talvisin hankala
Immulantie	x		5	75	15	5		x	Pyritään välttämään, koska Lohjan ratapihalla oleva juna pitää puomeja pitkään alhaalla
Gruotilankatu	x		10	120	12	10		x	
Braskintie	x		20	150	12	10		x	
					3	10	x		Huono näkyvyys radalle Virkkalan suunnasta, vaikkakin vartioitu
Maksjoentie (Virkkala)	x		30	380	12	10		x	
					13	20		x	
Tynninharjuntie	x		12	156	13	12	x		Valo-ohjaus joskus ollut rikki, ei uskalla luottaa valo-ohjaukseen ja puomeihin täysin
Kivelä		x	16	119	8	13		x	
					5	3		x	
Honkaniemen tie		x	16	119	8	13		x	
					5	3		x	
Linderintie (Mustio)	x		20	150	7,5	20		x	
Puusentie		x	20	150	7,5	20	x		Hyvä näkyvyys
Manngård	x		20	150	7,5	20		x	
Raasepori	x		15	30	2	15		x	
Leksvall	x		20	160	8	20		x	
Kisa seisake		x	1	1	1	1		x	Käytetään satunnaisesti
Skogby		x	20	160	8	20		x	
Skogby seisake	x		20	160	8	20		x	
Koverharintie (pistoraide)		x	5	-	-	5	x	x	Tie risteää radan kanssa jyrkästi, joskus henkilökunta varmistamassa junan kulkua mutta ei aina.
Kirkkotie	x		10	10	1	10		x	
Appelgrenintie	x		12	48	4	12		x	

5.3 Tasoristeykset, joista kulkee linja-autoliikennettä

Linja-autoyrittäjiä toimii tutkimusalueella 15. Näistä yksi ajaa ainoastaan charter-liikennettä ja yksi on todennäköisesti lopettanut, koska yritykseen ei saatu yhteyttä virheellisten yhteystietojen vuoksi. Reittiliikennettä ajavia linja-autoyrittäjiä on Hanko–Hyvinkää-radon alueella siis 13. Lukuun on laskettu mukaan myös reittiliikennettä pikubussilla ajavat yksityiset elinkeinonharjoittajat. Vastaukset kyselyyn saatiin 12 yritykseltä. Tämän lisäksi yksi yritys vastasi osittain; yritykseltä saatiin tietoon ylitettävät tasoristeykset mutta ei matkustajamääriä. Vastausprosentti linja-autoyrittäjien osalta on siis 92 %, mutta käytännössä kaikki linja-autoreitit saatiin selvitettyä.

Linja-autoliikennettä koskevan kyselyn tulokset on koottu taulukkoon 3. Siinä on esitetty kaikki tutkimusalueen tasoristeykset, joiden kautta kulkee linja-autoliikennettä. Taulukossa jokainen rivi tarkoittaa yhtä liikennöitsijää. Esimerkiksi Tynninharjuntien tasoristeys käsittää kaksi riviä. Tämä tarkoittaa siis, että kyseisestä tasoristeyksestä kulkee kahden eri liikennöitsijän linja-autokuljetuksia. Taulukoiden tiedot ovat suoraan liikennöitsijöiden kyselyvastauksista.

Linja-autoliikennettä kulkee 18 tasoristeyksen kautta. Tasoristeykset on esitelty tarkemmin liitteessä 7. Näistä tasoristeyksistä 15 on varustettu varoituslaitteella. Rataosalla sijaitsee muutamia pääkatujen tasoristeyksiä, joissa on erittäin vilkas ajoneuvoliikenne. Näistä tasoristeyksistä kulkee myös paljon linja-autoliikennettä. Vilkkain tasoristeys on Maksjoentie (Virkkala), josta kulkee päivittäin yli 60 linja-autovuoroa. Yli 20 päivittäistä linja-autovuoroa kulkee myös Uudenmaankadulla (noin 55 vuoroa päivittäin), Nopontiellä (noin 35 vuoroa), Nurmijärventiellä (noin 25 vuoroa) ja Tynninharjuntien (noin 20 vuoroa). Näiden kaikkien tasoristeysten yli kulkee päivittäin yli 280 matkustajaa, huippuna Maksjoentien (Virkkalan) 900 päivittäistä matkustajaa.

Varoituslaitteettomista tasoristeyksistä säännöllistä linjaliikennettä kulkee ainostaan Korven ja Koverharin pistoraiteen tasoristeyksissä. Korven ylitysmäärä on vähäinen, yhdestä kahteen ylityskertaa päivittäin. Koverharin pistoraide sen sijaan ylitetään noin kymmenen kertaa päivittäin. Kummatkin varoituslaitteettomat tasoristeykset arvioitiin vaarallisiksi liikennöitsijöiden toimesta. Vaarallisiksi arvioitiin myös viisi tasoristeyttä, joissa on varoituslaite.

5.4 Tasoristeysten turvallisuus

Tutkimuksessa esiin tulleiden tasoristeysten turvallisuustiedot on koottu taulukkoon 4. Luvussa 4.1.2 on kerrottu tarkemmin tasoristeysten turvallisuuteen vaikuttavista tekijöistä sekä taulukossa käytetystä värikoodauksesta. Koverharintien tasoristeysten kumpaakin raidetta on käsitelty näkemien suhteen erillisinä, koska raiteiden välinen etäisyys on noin 80 metriä. Yksityisraiteilla sijaitsevilla Koverharintien ja Hankoniementien tasoristeyksillä ei ole tarkkaa sijaintitietoa.

Tasoristeysindeksin avulla nähdään, että kolme tasoristeystä on selkeästi kaikelle liikenteelle muita vaarallisempia. Nämä ovat Lappohja satama (tasoristeysindeksi 3,70, kasvillisuuden raivauksen jälkeen 3,08), Maksjoentie (Virkkala) (2,75) ja Uudenmaankatu (1,84). Näiden lisäksi esiin nousevat myös Krogars (0,75/0,72), Hiidenmäki (0,76/0,56), Skogby (0,54), Appelgrenintie (0,51/0,47) ja Tynninharjuntie (0,50/0,46). Näille kaikille, Skogbytä lukuun ottamatta, on yhteistä se, että ne ovat vilkkaasti liikennöityjä katuja ja teitä. Tasoristeysten vaarallisuus näissä tapauksissa johtuukin suurelta osin siitä, että vilkkaan liikenteen vuoksi onnettomuus on näissä tasoristeyksissä todennäköisempi kuin muissa.

Jotta saadaan tasoristeysten vaarallisuus koulu- ja linja-autokuljetusten osalta selville, on parempi tarkastella tasoristeysten turvallisuutta vain tämän liikenteen osalta. Tällöin ehdottomasti vaarallisin tasoristeys on Skogby, jonka tasoristeysindeksi koulu- ja linja-autokuljetuksille on 5,43. Seuraavaksi vaarallisimmat ovat Uudenmaankatu (3,94) ja Maksjoentie (Virkkala) (3,91). Muita vaarallisia tasoristeyskohteita ovat Nopontie (2,64/2,50), Skogby seisake (2,12/1,54), Lappohja satama (2,11/1,76), Raasepori (1,37/1,28), Tynninharjuntie (1,15/1,06) sekä Kivelä (1,11/1,07). Näistä tasoristeyksistä varoituslaitteettomia ovat Skogbyn ja Kivelän tasoristeykset. Muita esiin nousevia varoituslaitteettomia tasoristeyskohteita ovat Haimoo (0,75), Puusentie (0,87/0,72), Honkaniemen tie (0,81/0,65) ja Korpi (0,47/0,44).

Tasoristeys	Tasoristeyksen sijainti (Rataosa km+m)	Varoituslaitteet										Radan nopeusrajoitus										Tien nopeusrajoitus										Raiteiden lkm										KVL										Onnettomuudet (1990-2010)										Vaadittu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä vasemmalle										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Raivattu näkemä oikealle										Näkemä lännestä vasemmalle										Raivattu näkemä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle										Risteyskulma Vas. lännestä saavuttaessa										Raivattu näkemä vasemmalle										Näkemä lännestä oikealle																			
-------------	--	------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Erityisen vaarallisia ovat varoituslaitteettomat tasoristeykset, joiden näkemät ovat puutteelliset. Taulukossa 5 on lueteltu varoituslaitteettomat tasoristeykset, joiden näkemät eivät ole RATOn suosituksen mukaisia. Suluissa olevat näkemät ovat tasoristeyksen maksiminäkemiä lyhyimmän näkemän suuntaan. Nämä näkemät on mahdollista saavuttaa kasvillisuutta raivaamalla. Monessa tasoristeyksessä, joissa kasvillisuus rajoittaa näkemää, saavutetaan maksiminäkymä lähempänä rataa kuin RATOn vaatima kahdeksan metriä myös ilman kasvillisuuden raivaamista. Normaali kaksiakselinen linja-auto (13,5 m) ylittää RATOn vaatimusten mukaisen tasoristeyksen noin 9 sekunnissa. Mikäli tasoristeys ei ole RATOn vaatimusten mukainen, saattaa ylitykseen mennä huomattavasti enemmän aikaa, varsinkin huonoissa keliolosuhteissa. Mikäli juna on tasoristeyksessä alle 9 sekunnissa, on tasoristeys mahdotonta ylittää linja-autolla turvallisesti missään olosuhteissa.

Taulukko 5. Varoituslaitteettomat tasoristeykset, joiden näkemät ovat vaadittua lyhyemmät

Tasoristeys	Radan nopeusrajoitus	Vaadittu näkemä	Lyhin näkemä	Juna tasoristeyksessä näkemän rajalta
Dragsvik	110 km/h	660 m	200 m (255 m)	6,55 s (8,35 s)
Korpi	80 km/h	480 m	150 m (265 m)	6,75 s (11,93 s)
Metsäkorventie	80 km/h	480 m	150 m (480 m)	6,75 s (21,60 s)
Puusentie	80 km/h	480 m	150 m (480 m)	6,75 s (21,60 s)
Koverharintie (Koverharin pistoraide)	35 km/h	210 m	100 m (100 m)	10,29 s (10,29 s)
Honkaniemen tie	70 km/h	420 m	200 m (330 m)	10,29 s (16,97 s)
Skogby	120 km/h	720 m	385 m (385 m)	11,55 s (11,55 s)
Kisa seisake	120 km/h	720 m	450 m (630 m)	13,50 s (18,90 s)
Kivelä	80 km/h	480 m	370 m (405 m)	16,65 s (18,23 s)
Hyvämäki (puolipuo- milaitos tulossa)	80 km/h	480 m	400 m (445 m)	18,00 s (20,03 s)

6 Tulosten tarkastelu

Tasoristeys koulukuljetusreitillä muodostaa aina turvallisuusriskin (National Association of State Directors of Pupil Transportation Services. 1998). Silti tutkimusalueen 75:stä yleisten ja yksityisteiden tasoristeyksestä lähes puolessa kulkee koulukuljetuksia. Koulukuljetusten käyttämiä tasoristeyskäytäviä pitäisikin yrittää vähentää. Myös Onnettomuustutkintakeskus (2007) suosittelee koulukuljetuksissa tasoristeysten ylitysten minimointia. Monessa tapauksessa tasoristeysten kiertäminen ei kuitenkaan ole mahdollista tai se pidentää matkaa niin paljon, ettei se ole järkevää. Tällöin pitäisi itse tasoristeystä parantaa, jotta koulukuljetuksista saataisiin turvallisempia. Myös varoituslaitteella varustettuja tasoristeyskäytäviä kannattaa yrittää kiertää, jos turvallinen vaihtoehtoinen reitti on olemassa. Toisaalta, varoituslaitteella varustettujen tasoristeysten ylittäminen on sääntöjen mukaan toimien niin turvallista, että niiden kiertäminen saattaa aiheuttaa liikenneolosuhteista johtuen suuremman liikenneturvallisuusriskin kuin niiden ylittäminen.

Tasoristeykset muodostavat turvallisuusriskin myös linja-autoliikenteelle. Linjaliikenteen reittejä on kuitenkin hankala muuttaa, koska reitit on suunniteltu palvelemaan mahdollisimman hyvin. Linja-autoliikenteessä turvallisuutta parannetaan parhaiten tekemällä tasoristeyksistä turvallisempia ylittäviä. Tämä tarkoittaa useimmiten puolipuumilaitteiston asentamista tai tasoristeyksen poistamista eritasoratkaisulla.

Taulukossa 6 on listattuna koulu- ja linja-autokuljetusten tasoristeysturvallisuutta parantavat toimenpiteet, jotka ovat helposti toteutettavissa tai kiireellisiä. Kaikki toimenpiteet on lueteltu liitteessä 8, jossa suositukset on listattu tasoristeyskohtaisesti toteutusjärjestyksessä. Liitteessä 8 on myös tarkemmin esitelty taulukossa 6 esitetyt toimenpiteet.

Taulukko 6. Toimenpiteet, jotka voidaan toteuttaa helposti tai jotka ovat kiireellisiä

Tasoristeys	Suositus
Kopunoja	Koulukuljetusten kääntyminen Ratatieltä vasemmalle Kopunojantielle tasoristeykseen kielletään.
Korpi	Junille nopeusrajoitus 50 km/h ennen tasoristeystä etelästä tultaessa (Ahonen ym. 2009).
Kurkela	Tasoristeyksen käyttö koulukuljetuksissa lopetetaan.
Metsäkorventie	Tasoristeyksen käyttö koulukuljetuksissa lopetetaan.
Gruotilankatu	Tasoristeyksen käyttö koulukuljetuksissa lopetetaan.
Maksjoentie (Virkkala)	Tilausajoreitti Järnefeltin ja Rauhalan kouluilta muutetaan siten, ettei se kulje tasoristeyksen kautta.
Tynninharjuntie	Tilausajoreitti Järnefeltin ja Rauhalan kouluilta muutetaan siten, ettei se kulje tasoristeyksen kautta.
Puusentie	Puusentien koulukuljetukset hoidettava ensisijaisesti pistona Mangårdintieltä. Mikäli tasoristeys joudutaan ylittämään, on suositeltava ylityssuunta idästä länteen.
Dragsvik	Junille nopeusrajoitus 80 km/h ennen tasoristeystä pohjoisesta tultaessa (Ahonen ym. 2009).
Kisa seisake	Tasoristeyksen käyttö koulukuljetuksissa lopetetaan.
Skogby	Tasoristeyksen käyttö koulukuljetuksissa lopetetaan.
Koverharantie (Koverharin pistoraide)	Tasoristeyksen poikkeuksellisen sijainnin vuoksi henkilökunnan on aina varmistettava junan kulku tasoristeyksessä.

Suosituksia on laadittu etupäässä koulu- ja linja-autokuljetusten tasoristeysturvallisuutta ajatellen. Mukana on kuitenkin myös yleistä tasoristeysturvallisuutta parantavia toimenpiteitä, kuten suositukset tasoristeysten poistamisesta. Tasoristeysten ylitysaikoja ei tutkimuksen puitteissa ollut mahdollista mitata, joten ehdotetut nopeusrajoitukset junille ovat VTT:n tutkimuksesta radan tasoristeysturvallisuudesta (Ahonen ym. 2009).

Tutkimuksen aikana kävi ilmi, että kunnilla on huonot tiedot koulukuljetustensa reiteistä. Käytännössä vasta koulukuljetuksen kuljettaja päättää viime kädessä tarkan reitin. Lisäksi reitit vaihtelevat päivittäin kuljetettavien oppilaitten mukaan. Jos halutaan vaikuttaa koulukuljetusten turvallisuuteen, pitäisi reitiltä pystyä kartoittamaan kuljetusten kannalta vaaralliset paikat kuten esimerkiksi tasoristeykset. Tällöin koulukuljetusten kuljettajat osaisivat niitä paremmin varoa. Näin tehdään esimerkiksi Yhdysvalloissa (National Association of State Directors of Pupil Transportation Services. 1998). Tarkkojen reittien puuttuessa on vaarallisten paikkojen kartoitus erittäin haastavaa. Kunnilla pitäisikin ehdottomasti olla tarkemmat tiedot koulukuljetustensa reiteistä.

Toinen vaihtoehto koulukuljetusten liikenneturvallisuuden parantamiseen on, että jo kilpailuttaessa kuljetuksia otettaisiin liikenneturvallisuus paremmin huomioon. Tällä hetkellä huolestuttavaa on, että yksikään kunta tutkimusalueella ei mieti koulukuljetusreittejä liikenneturvallisuuden kannalta muuten kuin nouto- ja jättöpaikkojen suhteen. Kilpailutuksessa ei myöskään oteta huomioon liikenneturvallisuusnäkökohtia. Esimerkiksi, jos kunnalla olisi tiedossaan liikenneturvallisuuden kannalta vaaralliset paikat, voitaisiin kilpailutuksessa määrätä, että näitä vaarallisia paikkoja vältettäisiin. Näin ei kuitenkaan tällä hetkellä tutkimusalueella tehdä.

Huomioitavaa on, että niistä tasoristeyksistä, joiden kautta kulkee useamman yrityksen reittejä, ainostaan Korven tasoristeys arvioitiin vaaralliseksi kaikkien yritysten toimesta. Lisäksi koulu- ja linja-autokuljetusten kuljettajat ajavat samoja reittejä monta kertaa viikoittain ja ylittävät samat tasoristeykset useita kertoja. Vaikka tuttu tie on yleisin tekijä tasoristeysongelmuudessa (Pajunen 2002), ainostaan yksi yritys ilmoitti tuttuuden olevan riskitekijä. Tämä antaa selkeitä viitteitä siitä, että koulukuljetus- ja linja-autoyrittäjät eivät välttämättä miellä tasoristeyspaikkoja vaarallisiksi eivätkä tunne vaarallisia tasoristeyspaikkoja. Sekä yrityksiä että kuljettajia pitäisikin paremmin informoida ja kouluttaa tasoristeysten vaarallisuudesta. Kuljettajilla pitäisi olla vähintäänkin tieto reitin varrella sijaitsevista tasoristeyksistä ja niiden vaarallisuudesta sekä lainsäädännön perusvaatimukset tasoristeysten ylittämisestä. Myös yrittäjien pitäisi ottaa vastuuta tasoristeysturvallisuudesta. Vaikka kunta ei olisikaan määrännyt käytettävää reittiä, tulisi yrityksen itse ajaa reittiä, joka ei kulje tasoristeyspaikkojen kautta, mikäli sellainen on olemassa.

Kuntien tulisi myös harkita yhteistyötä koulukuljetusten järjestämisessä. Tällä hetkellä jokainen kunta suunnittelee ja järjestää itse omat kuljetuksensa. Tämä saattaa vaikeuttaa varsinkin kuntien raja-alueiden kuljetusten hoitamista. Kuntien rajoista johtuen raja-alueilla joudutaan ajamaan enemmän kuljetuksia, kuin asukkaiden määrän takia on tarpeen. Esimerkiksi Vihdissä Nurmijärven rajalla olevaa Seisakkeentietä (Haimoon varoituslaitteeton tasoristeys) kulkee päivittäin kymmenen koulukuljetusta, vaikka tien varren talot voitaisiin palvella selvästi vähäisemmällä kuljetusmäärällä. Tietä käytetään paljon, koska sitä pitkin pystytään kierrättämään kuljetuksia Vihdin kunnan sisällä. Tien kuormitusta voitaisiin ehkä vähentää, jos samalla kuljetuksella pystyttäisiin hoitamaan paitsi Vihdin, myös Nurmijärven raja-alueet. Pelkällä kuljetusyhteistyöllä ei silti välttämättä saada suuria tuloksia aikaan, vaan kuljetusten vähentämiseen raja-alueilla tarvitaan kuntien yhteistyötä myös koulujen suhteen.

7 Yhteenvedo

Tutkimuksen tavoitteena oli kartoittaa kaikki Hanko–Hyvinkää-radon tasoristeykset, joista kulkee koulu- ja linja-autokuljetuksia. Lisäksi tavoitteena oli parantaa tasoristeysturvallisuutta esittämällä suosituksia kuljetusten reiteille ja tasoristeyksille sekä esittää myös muita koulukuljetusten liikenneturvallisuutta parannettavia asioita, mikäli tutkimuksen aikana jotain puutteita ilmenee.

Tutkimusalueen koulukuljetus- ja linja-autoyrittäjiltä kysyttiin ylitettävistä tasoristeyksistä haastatteluin ja sähköpostikyselyin. Yrittäjiltä saatiin hyvin vastauksia ylitettävistä tasoristeyksistä, vastausprosentin ollessa yhteensä 89 %. Vastausten määrä on erittäin hyvä, ja niiden avulla saatiin kattavasti tietoon tasoristeykset, joista tutkittavia kuljetuksia kulkee. Tasoristeyskartoituksen avulla saatiin selvitettyä tasoristeykset, joista ainakin kulkee tutkittavia kuljetuksia. Tutkimuksen perusteella ei kuitenkaan voida varmasti sanoa, ettei jostain tasoristeyksestä kulje koulukuljetuksia.

Tutkimuksen luotettavuus Lohjan kaupungin kohdalla ei ole paras mahdollinen. Lohjan kaupunki kieltäytyi luovuttamasta tutkimukseen tarvittavia tietoja, joten kaikkia alueen koulukuljetusyrittäjiä ei saatu tietoon. Lähinnä tämä aiheuttaa virhettä tasoristeysten ylitysmääriin. Tämä ei kuitenkaan ole olennaisin tieto tutkimuksen kannalta. Linja-autoliiton kautta saatiin tietoon osa Lohjan koulukuljetusyrittäjistä. Näiden yritysten tasoristeysten ylitystiedot ovat kattavia, joten myös Lohjan kohdalla saatiin tärkein tieto, ylitettävät tasoristeykset, hyvin tietoon.

Tasoristeyskartoituksen avulla pystyttiin kartoittamaan myös vaaralliset tasoristeykset. Määrittelemällä laskennallinen vaarallisuus pelkästään koulu- ja linja-autoliikenteelle selvitettiin tasoristeykset, joista koulukuljetukset olisi tärkeää siirtää pois. Läheskään kaikista tasoristeyksistä ei kuljetuksia voi siirtää, mutta tämän tutkimuksen avulla on mahdollista siirtää ainakin osa reiteistä kulkemaan turvallisemmista paikoista. Tutkimuksen tulokset ovatkin helposti hyödynnettävissä. Tutkimuksen antamat toimenpidesuosituksia voidaan laittaa käytäntöön esimerkiksi kilpailutuksen yhteydessä, jolloin kilpailutusehdoissa voidaan mainita, että kuljetusten reitit eivät saa kulkea toimenpidesuosituksissa mainittujen tasoristeysten kautta.

Tutkimuksen tulokset olivat odotusten mukaisia ja työssä saadut tulokset ja tiedot todettiin erittäin hyödyllisiksi koulukuljetusten turvallisuuden parantamiseksi. Tuloksia voisi hyödyntää myös Koululiitu-ohjelmassa. Tällä hetkellä koulumatkan vaarallisuutta arvioiva Koululiitu-ohjelma ei huomioi tasoristeyksiä arvioidessaan matkan vaarallisuutta, mikä on selvä puute ohjelmassa. Tasoristeyksen turvallisuustiedot voidaan syöttää ohjelmaan, jolloin ohjelma osaisi ottaa huomioon myös tasoristeykset.

Vastaavan tutkimuksen tekemistä muille rataosille tulee myös harkita. Tutkimuksen avulla saatavia tietoja voidaan käyttää suoraan koulu- ja linja-autokuljetusten tasoristeysturvallisuuden parantamiseen, minkä lisäksi tutkimuksen sekä Koululiitu-ohjelman avulla voidaan koulumatkan vaarallisuutta arvioida paremmin. Ensisijaisesti tärkeintä olisi kartoittaa rataosat, joilla on paljon tasoristeyksiä ja koulukuljetuksia. Tällaisilla rataosilla vastaavasta tutkimuksesta saatava hyöty on suurin.

Lähteet

1. Ahonen, T. Seise, A. & Ritari, E. 2009. Tasoristeysten turvallisuustietojen päivitys rataosilla Hyvinkää–Karjaa ja Karjaa–Hanko. Tutkimusraportti VTT-S-09193-09. Espoo.
2. Amper, J. 2010. Työnjohtaja, Ampers Busstrafik Ab, Bollsta. Koulu- ja linja-autokuljetukset tasoristeyksissä. Haastattelu 6.10.2010.
3. Etelä-Suomen Lääninhallitus. 2009. Koulukuljetukset. Verkkodokumentti. <<http://www.laanhallitus.fi/lh/etela/siv/home.nsf/>>. Luettu 20.6.2010.
4. European Railway Agency. 2010. Railway safety performance in the European Union 2010. Verkkodokumentti. <http://www.era.europa.eu/Document-Register/Documents/railway_safety%20performance_in_the_european_union_2010.pdf>. Julkaistu 8.9.2010. Luettu 5.10.2010.
5. Helsingin Sanomat. 23.2.1971.
6. Hytönen, J. & Räikkönen, M. 2010. Kartta Suomen tasoristeysonnettomuuksista 2005–2009. Helsinki.
7. Hytönen, J. 2010a. Ylitarkastaja, Liikennevirasto, Helsinki. Taulukko tasoristeyksistä Hanko–Hyvinkää-radalla. Sähköposti 15.9.2010.
8. Hytönen, J. 2010b. Ylitarkastaja, Liikennevirasto, Helsinki. Taulukot tasoristeysonnettomuuksista Hanko–Hyvinkää-radalla vuosina 2005–2009, 1990–1999 sekä 2000–2004. Sähköpostit 15.9.2010 ja 20.10.2010.
9. Hytönen, J. 2010c. Ylitarkastaja, Liikennevirasto, Helsinki. Tiedot Forcitin ja Koverharin pistoraiteiden junamääristä sekä nopeusrajoituksista. Sähköpostit 26.10.2010 ja 27.10.2010.
10. Hytönen, J. 2010d. Ylitarkastaja, Liikennevirasto, Helsinki. Lisätiedot Euroopan maiden varoituslaitteista. 7.12.2010.
11. Kallberg, V. 2009. Stop-merkin ja 20 km/h -nopeusrajoituksen käyttö tasoristeyksissä. VTT tiedotteita – research notes 2519. Espoo.
12. Karvonen, J. 2010. Erityisasiantuntija, Kuntaliitto, Helsinki. Kuntatasolla tehdyt tutkimukset koulukuljetuksista tasoristeyksissä. Puhelinkeskustelu 14.9.2010.
13. Laki Liikennevirastosta 13.11.2009/862
14. Laki Liikenteen turvallisuusvirastosta 13.11.2009/863
15. Liikenne- ja viestintäministeriön asetus koulu- ja päivähoitokuljetusten kuormituksesta ja turvallisuusjärjestelyistä 553/2006
16. Liikennevirasto. 2010a. Tasoristeykset. Verkkodokumentti. <<http://www.rhk.fi/rataverkko/tasoristeykset/>>. Päivitetty 27.8.2010. Luettu 2.9.2010.
17. Liikennevirasto. 2010b. Suomen rautatietilasto 2010. Liikenneviraston tilastoja 6/2010. Helsinki.

18. Liikennevirasto. 2010c. Säännöllisen liikenteen kulkupäivät ja -välit aikataulukaudella 2010. Verkkodokumentti. <http://www.rhk.fi/radan_kaytto/liikennesuunnittelun_perustiedot/saannollisen-liikenteen-kulkupai/>. Luettu 25.10.2010.
19. Liikennevirasto. 2010d. Aikataulukirja. Rataosaselostukset. Osa 1. 1.3.2010. Helsinki.
20. Meeker, F, Fox, D. & Weber C. 1997. A comparison of driver behavior at railroad grade crossings with two different protection systems. Accident Analysis and Prevention Vol. 29 No. 1 pp. 11-16, 1997.
21. National Association of State Directors of Pupil Transportation Services. 1998. Identification and Evaluation of School Bus Route and Hazard Marking Systems, NHTSA Grant # DTNH22-97-G-05155. Dover.
22. National Transportation Safety Board. 1996. Highway/Railroad accident report. Collision of Northeast Illinois Regional Commuter Railroad Corporation (METRA) Train and Transportation Joint Agreement School District 47/155 School Bus at Railroad/Highway Grade Crossing in Fox River Grove, Illinois, on October 25, 1995, NTSB/HAR-96/02 (PB96-916202). Washington D.C. 20594.
23. Onnettomuustutkintakeskus. 2007. Turvallisuusselvitys tasoristeysonnettomuuksista, tutkintaselostus S 1/2005 R. Helsinki.
24. Pajunen, K. 2002. Vartioimattomien rautatietasoristeysten turvallisuus. VTT Rakennus- ja yhdyskuntateknikka, tutkimusraportti RTE157/02. Espoo.
25. Perusopetuslaki 21.8.1998/628
26. Poutanen, M. & Luoma, J. 2009. Vartioimattoman tasoristeyksen ylitys. Autonkuljettajan käsitykset ja riskin kokeminen. VTT tiedotteita 2474. Espoo.
27. Poutanen, M. 2006. Ajonopeudet vähäliikenteisten teiden tasoristeyksissä. VTT tutkimusraportti VTT-R-10530-06. Espoo.
28. Poutanen, M. 2007. Tasoristeyksen turvallisuutta parantavien toimenpiteiden vaikutukset – kyselytutkimus rataosalla Savonlinna–Parikkala. VTT tutkimusraportti VTT-R-09522-07. Espoo.
29. Ramboll Finland OY. 2009. Koululiitu 10 vuotta. Vaaralliseksi luokiteltujen tieosien määrittelemine. Verkkodokumentti. <http://www.ely-keskus.fi/fi/ELYkeskukset/varsinaisuomenely/Liikenneturvallisuus/Documents/koululiitu_esittely.pdf>. Julkaistu 24.4.2009. Luettu 19.11.2010.
30. Ratahallintokeskus. 2004. Ratatekniset määräykset ja ohjeet. Osa 9 Tasoristeykset. Dnro 839/731/2004. Helsinki.
31. Ratahallintokeskus. 2007. Tasoristeysstrategia. Verkkodokumentti. <http://www.rhk.fi/@Bin/1659546/strategia_001.pdf>. Julkaistu 7.5.2007. Luettu 13.9.2010.

32. Ratalaki 2.2.2007/110
33. Räsänen, M. & Alppivuori, J. 2004. Portaalin vaikutus ajonopeuksiin Kyläjoentien vartioimattomassa tasoristeyksessä. VTT Rakennus ja yhdyskuntatekniikka, Tutkimusraportti RTE603/04. Espoo.
34. Tasoristeys.fi. Verkkotietokanta. Liikennevirasto. <<http://www.tasoristeys.fi/>>. Luettu 13.9.2010.
35. Tieliikennelaki 3.4.1981/267
36. Urjalan kunnan sivistyslautakunta & Urjalan kunnan perusturvalautakunta. 2007. Urjalan kunnan esi- ja perusopetuksen koulukuljetuksia koskevat periaatteet. Verkkodokumentti. <<http://www.urjala.fi/attachments/koulukuljetusperiaatteet.doc>>. Julkaistu 13.12.2007, päivitetty 10.9.2009. Luettu 22.9.2010.
37. VR Group. Konserniesittely. 2010. Verkkodokumentti. <http://www.vr-konserni.fi/fi/index/vr_konserni_2/Konserniesittely.html>. Luettu 19.11.2010.

KYSELY KOULUKULJETUKSISTA

1. KOULUKULJETUSTEN PERUSPERIAATTEET

Koulukuljetusten pääsäännöt on määritelty perusopetuslain (myöhemmin PL) 32 §:ssä. Poiketaanko kunnassanne joissain kohdissa PL:ssä määritellyistä vähimmäisehdoista koulukuljetusten myöntämisessä? Jos poiketaan, mitä nämä lievennykset ovat?

Mitkä ovat koulumatkan vaaralliseksi/turvalliseksi määrittämisen perusteet kunnassanne?

2. KOULUKULJETUSTEN JÄRJESTÄMINEN

Kuinka monta oppilasta kuuluu kunnassanne koulukuljetusten piiriin?

Koulukuljetukset voidaan järjestää joko joukkoliikenteen avulla, erillisillä kunnan tilausajolla, taksikuljetuksilla tai oppilasta saattavalle / kuljettavalle henkilölle myönnettävällä avustuksella. Millä tavalla koulukuljetukset jakautuvat kunnassanne näiden tapojen kesken?

Onko kunnassanne suunniteltu joukkoliikenteen reittejä koulukuljetuksia ajatellen?

3. KOULUKULJETUKSISTA AIHEUTUVAT KUSTANNUKSET

Kuinka paljon koulukuljetuksista aiheutuu kustannuksia kunnallenne?

Kuinka paljon kustannuksia aiheutuu oppilasta/kilometriä kohden (keskimäärin), mikäli kuljetus järjestetään

joukkoliikenteen avulla:

tilausajolla:

taksikuljetuksella:

saattoavustuksella:

4. KOULUKULJETUSTEN KILPAILUTTAMINEN

Kuinka usein koulukuljetukset kilpailutetaan kunnassanne?

Mitä asioita otetaan huomioon tarjouksissa? Miten ne pisteytetään?

5. LIIKENNETURVALLISUUS KOULUKULJETUKSISSA

Miten liikenneturvallisuus otetaan huomioon koulukuljetuksia suunnitellessa?

Mietitäänkö koulukuljetusten reittejä myös liikenneturvallisuuden kannalta? Suunnitellaanko reitti siten, että se on aina lyhin mahdollinen, vai voidaanko reitti suunnitella pidemmäksi, jos se on liikenneolosuhteiltaan turvallisempi?

KIITOS VASTAAMISESTA!

Tutkimusalueella toimivat linja-autoyrietykset sekä koulukuljetuksia hoitavat yritykset ja yksityiset elinkeinonharjoittajat:

- Arno Patova
- Ampers Busstrafik Ab
- Autoilija Jari Huhtanen
- Hangon keskustan koulutaksit (useita yrittäjiä, yhteyshenkilö Kurt Böckerman)
- Hangö Trafik, Friman & Co - Hangon Liikenne, Friman & Co
- Hyvinkään Liikenne Oy
- Hyvinkään Tila-autot Oy
- J. Vainion Liikenne Oy
- Kajon Oy
- Kb Charterbus R. Lundström Ky
- Korsisaari Oy
- Kurt Öhman Oy
- Laajasalon Liikenne Ky
- Liikenne Satuli Oy
- Lindqvist Bjarne Henrik Ragnar
- Linjaliikenne Kivistö Oy
- Lohjabus Oy
- M. Tervo Oy
- Magnus Buss & Taxi
- Majet Oy
- Nurmijärven Taksikuljetus Oy
- Oy Pohjolan Liikenne Ab
- Oy Sixten Berglund Ab
- Paavo Porkka
- Pekolan Liikenne Oy
- Raseborgs Taxi & Buss Ab
- Taksi Jaakko Mäki
- Taksi Tapani Rask
- Taksi Vihtijärvi Keijo Penttinen
- Taksiautoilija Willberg Lassi Antero
- Taksiblue Oy
- Taksiliikenne Taimiaho Oy
- Taxi B Ekholm
- Taxi Charles Hjorth
- Taxi Elof Lindholm
- Taxi Magnus Lindgren
- Taxi Matts Malmberg
- Taxi Mikael Lindholm
- Taxi Paul Arnold Eriksson
- Teemakuljetukset Oy
- Tilausliikenne Lohja Oy
- Tilausliikenne Raasepori Oy
- Tilausmatka Roine Oy
- Ventoniemi Oy
- Vihdin Liikenne Oy
- Wikströms Busstrafik Kb

Kysely koulukuljetuksista tasoristeyksissä

Kysely koskee koulukuljetuksia kuuden kunnan alueella. Nämä kunnat ovat Hyvinkää, Nurmijärvi, Vihti, Lohja, Raasepori ja Hanko. Muiden kuntien alueella tapahtuvia koulukuljetuksia ei tarvitse ottaa huomioon kyselyyn vastattaessa.

Perustiedot

- 1. Yrityksenne nimi:
- 2. Kulkeeko jokin koulukuljetusreitinne tasoristeyksen kautta (kyllä/ei):

Tiedot tasoristeyksestä

Taulukkoon täytetään seuraavat tiedot:

- 1. Millä tiellä ja missä kunnassa tasoristeys sijaitsee?
- 2. Onko tasoristeys vartioitu?
- 3. Onko tasoristeys mielestänne vaarallinen (onko esimerkiksi kuljettajilta tai oppilaiden vanhemmilta tullut palautetta tasoristeyksen vaarallisuudesta, onko tasoristeyksessä sattunut läheltä piti -tilanteita tai onko tasoristeyksen vaarallisuus yleisesti tiedossa)?
- 4. Kuinka monta oppilasta on keskimäärin kyydissä tasoristeystä ylitettäessä (arvio)?
- 5. Kuinka monta kertaa viikossa tasoristeys ylitetään keskimäärin?
- 6. Lisätietoja, esimerkiksi syyt vaarallisuuteen?

1. Tien nimi, kunta	2. Vartioitu		3. Vaarallisuus		4. Oppilas- määrä	5. Ylitys- kerrat	6. Lisätietoja
	Kyllä	Ei	Kyllä	Ei			

Kiitos vaivannäöstänne!

**Checklist for
Identifying Potential School Bus Route
Fixed Driving Hazards
Railroad Grade Crossings**

Railroad Grade Crossing Identification Number

Location

How many tracks are present?

What are the times of the scheduled trains?

What types of trains use the track? Passenger ____ Freight ____ Commuter ____

What are the travel speeds of the scheduled trains?

1. Are the regulatory signs (crossbucks) clearly visible? ____

2. Are there regulatory devices (lights/gates/bells) present? ____

3. Are there any unique characteristics to the operation of the crossing controls?

What are they? _____

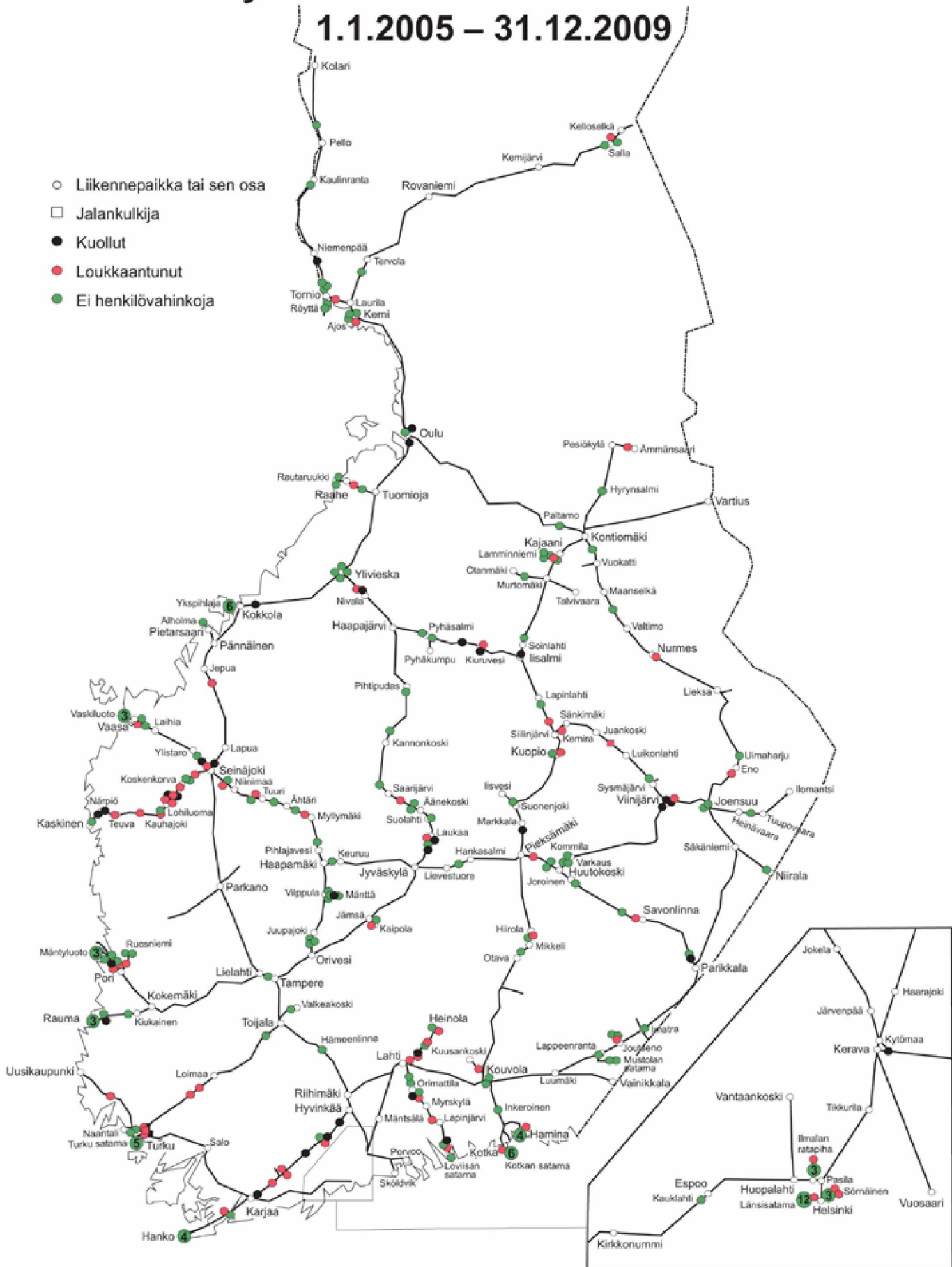
1. When stopped approximately 15 feet from the nearest railroad track, is there an unobstructed sight distance of approximately 1,000 feet in both directions?

2. Is there at least enough room on the other side of the furthest railroad track for the largest school bus to stop without encroaching on the train's right-of-way?

3. Are there any roadway design features that could affect the safe operation of a school bus at the railroad crossing? ____

What are they? _____

Tasoristeysonnettomuudet Suomen rataverkolla 1.1.2005 – 31.12.2009



Hanko – Hyvinkää -radan tasoristeykset, joista kulkee koulu- ja linja-autokuljetuksia

Hanko–Hyvinkää-radalla kulkee koulu- ja linja-autokuljetuksia 40 tasoristeyksestä. Näistä 28 sijaitsee rataosalla Hyvinkää–Karjaa, kymmenen rataosalla Karjaa–Hanko ja kaksi pistoraiteilla. Kirjain "K" tasoristeyksen nimen perässä tarkoittaa, että tasoristeyksestä kulkee koulukuljetuksia. Vastaavasti kirjain "L" tarkoittaa, että tasoristeyksestä kulkee linja-autoliikennettä.

Rataosa Hyvinkää–Karjaa



Kartta rataosan Hyvinkää–Karjaa tutkimuksessa esiin tulleista tasoristeyksistä.

1. Uudenmaankatu (K, L)

Uudenmaankatu on yksi Hyvinkään pääkaduista ja sillä on vilkas linja-autoliikenne. Tasoristeyksen kautta kulkee erittäin runsaasti sekä paikallisliikenteen että kaukoliikenteen linja-autovuoroja ja sen kautta kulkee myös jonkin verran koulukuljetuksia. Tasoristeys sijaitsee jyrkän mäen alla, joka on talvikeleillä vaarallinen linja-autoille. Yksi linja-autoyrittäjä piti tasoristeystä tämän takia vaarallisena.



Uudenmaankadun tasoristeys idästä saavuttaessa.

2. Nopontie (K, L)

Nopontie on pääkatu Nopon kylässä Hyvinkäällä. Tasoristeyksen kautta kulkee runsaasti kaukoliikenteen vuoroja sekä jonkin verran koulukuljetuksia. Radan itäpuolella on Nopon koulu. Kaksi liikennöitsijää arvioi tasoristeyksen vaaralliseksi huonon näkyyden takia



Nopontien tasoristeys idästä saavuttaessa.

3. Hyvämäki (K)

Hyvämäen varoituslaitteeton tasoristeys sijaitsee Nurmijärven Hyvämäentiellä, joka on vähäliikenteinen yksityistie. Tasoristeyksessä on sattunut kaksi kuolemaan johtanutta onnettomuutta viimeisen viidentoista vuoden aikana. Viimeisimmän onnettomuuden jälkeen tasoristeuksen läntistä odotustasannetta on parannettu ja tasoristeykseen asennetaan puolipuumilaitteisto. Tasoristeyksessä on junille nopeusrajoitus 60 km/h pohjoisesta tultaessa. Tasoristeuksen kautta kulkee yksi koulukuljetus päivittäin. Tulevan puolipuumilaitteiston ansiosta tasoristeyksestä tulee turvallinen ylittää.



Hyvämäen tasoristeys lännestä saavuttaessa.

4. Isokalliontie (K, L)

Isokalliontie sijaitsee Nurmijärvellä Rajamäen keskustassa. Tasoristeuksen kautta kulkee palvelulinja useita kertoja päivässä sekä useita koulukuljetuksia päivittäin. Radan länsipuolella on Rajamäen koulu.



Isokalliontien tasoristeys idästä saavuttaessa.

5. *Nurmijärventie (K, L)*

Nurmijärventien tasoristeys sijaitsee Rajamäen keskustassa Keskusraililla. Tasoristeyksen kautta kulkee Rajamäen linja-autoliikenteen pääreitti ja sen yli kulkee kymmeniä linja-autovuoroja päivittäin. Lisäksi tasoristeyksen kautta kulkee useita koulukuljetuksia. Radan itäpuolella on Länsikaaren koulu ja länsipuolella Rajamäen yläaste ja lukio.



Nurmijärventien tasoristeys lännestä saavuttaessa.

6. *Kopunoja (K)*

Kopunojan varoituslaitteeton tasoristeys sijaitsee Kopunojantiellä Nurmijärvellä. Tie on umpiperäinen. Tasoristeyksen kautta kulkee kaksi koulukuljetusta päivittäin. Radan itäpuolella on tieliittymä Ratatielle hyvin lähellä tasoristeystä. Käännyttäessä Ratatieltä vasemmalle tasoristeykseen on havainnointi etelään radan suuntaan hankalaa.



Kopunojan tasoristeys idästä saavuttaessa.

7. *Kyläjoentie (K, L)*

Kyläjoentie on maantie Nurmijärvellä. Tasoristeyksen kautta kulkee palvelulinjan reitti sekä neljä koulukuljetusta päivittäin. Tasoristeyksessä on junille nopeakäyttö 70 km/h pohjoisesta tultaessa. Tasoristeykseen asennettiin puolipuumilaitos tammi-kuussa 2010.



Kyläjoentien tasoristeys idästä saavuttaessa vuonna 2007 ennen puolipuumilaitteiston asentamista. (Tasoristeys.fi)

8. *Peräkorventie (K)*

Peräkorventie on yksityistie Nurmijärvellä. Tasoristeystä käytetään koulukuljetuksiin satunnaisesti.



Peräkorventien tasoristeys lännestä saavuttaessa vuonna 2007. (Tasoristeys.fi)

9. Korpi (K, L)

Korven varoituslaitteeton tasoristeys sijaitsee Leppälammentiellä Nurmijärvellä. Leppälammentie on maantie ja sen kautta kulkee palvelulinjan reitti sekä yksi linjaliikenteen vuoro päivittäin. Lisäksi tasoristeyksen kautta kulkee neljä koulukuljetusta päivittäin. Tasoristeyksessä sattui kuolemaan johtanut onnettomuus vuonna 2007. Näkemä lännestä oikealle avautuu vasta lähellä rataa ja jää silti puutteelliseksi. Jotta näkemä lännestä oikealle olisi RATOn vaatimusten mukainen, pitäisi radalla olla nopeusrajoitus 40 km/h etelästä tultaessa. Lisäksi tasoristeys sijaitsee mutkassa. Kaikki tasoristeyksestä ajavat liikennöitsijät arvioivat tasoristeyksen vaaralliseksi. Tasoristeykseen on suunniteltu puolipuumilaitosta.



Korven tasoristeys idästä saavuttaessa.



Näkemä Korven tasoristeyksessä oikealle lännestä saavuttaessa.

10. *Haimoo (K)*

Haimoon varoituslaitteeton tasoristeys sijaitsee Seisakkeentiellä Vihdissä. Tie on liikenteellisesti merkittävä yksityistie. Tasoristeyksestä kulkee noin 10 koulukuljetusta päivittäin ollen koulukuljetusten kannalta vilkkain tasoristeys Hanko–Hyvinkää-radalla. Tasoristeyksessä on täydet näkemät, mutta yksi liikennöitsijä arvioi tasoristeyksen kuitenkin vaaralliseksi.



Haimoon tasoristeys lännestä saavuttaessa.

11. *Kurkela (K)*

Kurkelan varoituslaitteeton tasoristeys sijaitsee Kurkelantiellä Vihdissä. Tie on vähäliikenteinen yksityistie ja siitä kulkee kuusi koulukuljetusta päivittäin. Yksi liikennöitsijä arvioi tasoristeyksen vaaralliseksi todeten heikon tienpidon aiheuttavan talvisin ongelmia.



Kurkelan tasoristeys idästä saavuttaessa.

12. *Selki (K)*

Selin tasoristeys sijaitsee Selintiellä Vihdissä. Selintie on maantie ja siitä kulkee kahdeksan koulukuljetusta päivittäin. Yksi liikennöitsijä piti tasoristeystä vaarallisena.



Selin tasoristeys idästä saavuttaessa.

13. *Korkeakalliontie (K)*

Korkeakalliontie on vähäliikenteinen yksityistie Vihdissä. Tie on umpiperäinen. Tasoristeyksen kautta kulkee neljä koulukuljetusta päivittäin. Kallioleikkaus ja radan mutka tekevät näkemät pohjoiseen radan suuntaan erittäin huonoiksi. Tasoristeyksestä ajava liikennöitsijä piti tasoristeystä vaarallisena.



Korkeakalliontien tasoristeys lännestä saavuttaessa.



Näkämä Korkeakalliontien tasoristeyksessä oikealle idästä saavuttaessa.

14. *Hiidenmäki (K)*

Hiidenmäen tasoristeys sijaitsee Hiidenmäentiellä Vihdissä. Hiidenmäentie on maantie ja siitä kulkee viisi koulukuljetusta päivittäin.



Hiidenmäen tasoristeys lännestä saavuttaessa. (Tasoristeys.fi)

15. *Nummenkylä (K, L)*

Nummenkylän tasoristeys sijaitsee Nummenkyläntiellä Lohjalla. Nummenkyläntie on maantie ja siitä kulkee yksi linjaliikenteen vuoro päivittäin. Lisäksi tasoristeyksestä kulkee viikoittain muutamia koulukuljetuksia. Tasoristeys sijaitsee jyrkän mäen alla mutkassa, mikä saattaa aiheuttaa talvikeleillä vaaran. Yksikään liikennöitsijä ei kuitenkaan pitänyt tasoristeystä vaarallisena. Radan itäpuolella on Nummenkylän koulu.



Nummenkylän tasoristeys idästä saavuttaessa.

16. *Lieviö (K, L)*

Lieviön tasoristeys sijaitsee Muijalantiellä Lohjalla. Muijalantie on maantie ja sen kautta kulkee lähes 20 linjaliikenteen vuoroa päivittäin. Lisäksi tasoristeyksen kautta kulkee 5–10 koulukuljetusta päivittäin. Yksi liikennöitsijä piti tasoristeystä vaarallisena.



Lieviön tasoristeys idästä saavuttaessa.

17. *Metsäkorventie (K)*

Metsäkorventie on katu Lohjalla. Varoituslaitteettoman tasoristeyksen kautta kulkee noin viisi koulukuljetusta päivittäin. Tasoristeys on varoituslaitteettomista tasoristeyksistä Hanko–Hyvinkää-radon vilkkain. Radan länsipuolella on Perttilän koulu. Tasoristeys on onnettomuuksien valossa erittäin vaarallinen, tasoristeyksessä on tapahtunut kolme onnettomuutta 15 vuoden sisällä. Tasoristeys on pienen mäen päällä, joka aiheuttaa ongelmia talvikeleillä. Lisäksi näkemät avautuvat myöhään. Yksi liikennöitsijä piti tasoristeystä vaarallisena. Läheiselle Puruskorventielle on suunniteltu eritasoratkaisua, joka korvaisi tasoristeyksen.



Metsäkorventien tasoristeys lännestä saavuttaessa.

18. Immulantie (K)

Immulantie on maantie Lohjalla. Tasoristeyksen kautta kulkee noin viisi koulukuljetusta viikoittain. Tasoristeyksen ongelma on, että Lohjan ratapihalla oleva juna pitää puomeja pitkään alhaalla. Läheiselle Puruskorventielle on suunniteltu eritasoratkaisua, joka korvaisi tasoristeyksen.



Immulantien tasoristeys lännestä saavuttaessa.

19. Gruotilankatu (K)

Gruotilankatu sijaitsee lähellä Lohjan keskustaa. Tasoristeyksen kautta kulkee kaksi koulukuljetusta päivittäin. Tasoristeys on mäen päällä ja heti sen länsipuolella on pääkatujen risteys.



Gruotilankadun tasoristeys lännestä saavuttaessa.

20. *Braskintie (K)*

Braskintie on katu Virkkalassa Lohjalla. Tasoristeyksen yli kulkee neljä koulukuljetusta päivittäin. Yksi liikennöitsijä piti tasoristeystä vaarallisena huonon näkyvyyden takia.



Braskintien tasoristeys lännestä saavuttaessa.

21. *Maksjoentie (Virkkala) (K, L)*

Maksjoentien (Virkkalan) tasoristeys sijaitsee Virkkalantiellä Virkkalan keskustassa Lohjalla. Virkkalantie on vilkas pääkatu ja siitä kulkee lukuisia kauko- ja paikallisliikenteen linja-autovuoroja sekä kuusi koulukuljetusta päivittäin. Lisäksi Virkkalan kouluista on säännöllistä tilausajoa, jotka kulkevat tasoristeyksen kautta. Yksi liikennöitsijä piti tasoristeystä vaarallisena.



Maksjoen tasoristeys idästä saavuttaessa.

22. Tynninharjuntie (K, L)

Tynninharjuntie on maantie Lohjalla lähellä Virkkalan keskustaa. Tasoristeyksestä kulkee päivittäin kymmeniä paikallisliikenteen linja-autovuoroja sekä muutamia koulukuljetuksia. Tilausajoreitti Rauhalan ja Järnefeltin kouluista kulkee tasoristeyksen kautta. Tasoristeyksen sijainti notkelmassa saattaa aiheuttaa linja-autoille vaaratilanteita. Kaksi kolmesta tasoristeyksen kautta kulkevista liikennöitsijöistä arvioi tasoristeyksen vaaralliseksi.



Tynninharjuntien tasoristeys idästä saavuttaessa.

23. Kivelä (K)

Kivelän varoitukseton tasoristeys sijaitsee Petäjäkaarteella Lohjalla. Petäjäkaarre on vähäliikenteinen yksityistie ja tasoristeyksen länsipuolella sijaitsee ainoastaan kaksi taloa. Tasoristeyksen yli kulkee viikoittain yli kymmenen koulukuljetusta. Näkemä jää hieman vajaaksi oikealle lännestä tultaessa. Lisäksi tie ja rata risteävät jyrkästi.



Kivelän tasoristeys idästä saavuttaessa.

24. *Honkaniemen tie (K)*

Honkaniemen tien varoituslaitteeton tasoristeys sijaitsee Gustavsberg nimisellä tiellä Lohjalla. Tie on liikenteellisesti merkittävä yksityistie ja siitä kulkee yli kymmenen koulukuljetusta viikoittain. Tasoristeyksessä näkemät aukeavat myöhään ja jäävät silti puutteellisiksi. Tämän takia tasoristeyksessä on junille nopeusrajoitus 70 km/h pohjoisesta tultaessa. Nopeusrajoituksen ansiosta tasoristeys on suhteellisen turvallinen ylittää, vaikka näkemät jäävät edelleen hieman vajaiksi.



Honkaniemen tien tasoristeys lännestä saavuttaessa.



Näkemä Honkaniemen tien tasoristeyksessä vasemmalle lännestä saavuttaessa.

25. *Linderintie (Mustio) (K, L)*

Linderintie (Mustio) on katu Mustion keskustassa Raaseporissa. Tasoristeyksen yli kulkee kaksi kaukoliikenteen vuoroa päivittäin sekä neljä koulukuljetusta. Kevyen liikenteen väylä loppuu idässä ennen tasoristeystä. Kevyen liikenteen käyttämä epävirallinen polku menee lännessä puolipuumilaitoksen oikealta puolelta osittain tasoristeyskannen ulkopuolelta. Sekä radan länsi- että itäpuolella on koulu, joten on oletettavaa, että tasoristeyksestä kulkee myös koululaisia. Nykyinen tilanne on kevyelle liikenteelle vaarallinen.



Linderintien (Mustion) tasoristeys lännestä saavuttaessa.



Linderintien (Mustion) tasoristeys idästä saavuttaessa.

26. *Puusentie (K)*

Puusentien varoituslaitteeton tasoristeys sijaitsee vähäliikenteisellä yksityistielä Raaseporissa. Tasoristeuksen kautta kulkee neljä koulukuljetusta päivittäin. Tasoristeyksessä on junille nopeusrajoitus 60 km/h pohjoisesta tultaessa. Näkemät lännestä oikealle avautuvat hieman myöhään. Raivaamalla kasvillisuutta saadaan näkemät kuitenkin täysiksi jokaiseen suuntaan. Tasoristeys sijaitsee jyrkän mäen päällä, mikä varsinkin yhdessä myöhään avautuvan näkemän kanssa saattaa aiheuttaa vaaraa lännestä tultaessa. Tasoristeyksestä ajava liikennöitsijä piti tasoristeystä vaarallisena.



Puusentien tasoristeys lännestä saavuttaessa.

27. *Manngård (K)*

Manngårdin tasoristeys sijaitsee Mangårdintiellä Raaseporissa. Mangårdintie on maantie ja siitä kulkee neljä koulukuljetusta päivittäin.



Manngårdin tasoristeys idästä saavuttaessa.

28. Sannäs (L)

Sannäsin tasoristeys sijaitsee Sannäsintiellä Raaseporissa. Sannäsintie on maantie ja siitä kulkee kolme linja-autovuoroa päivittäin.



Sannäsin tasoristeys lännestä saavuttaessa.

Rataosa Karjaa–Hanko



Kartta rataosan Karjaa–Hanko sekä pistoraiteiden tutkimuksessa esiin tulleista tasoristeyksistä.

29. Raasepori (K)

Raaseporin tasoristeys sijaitsee Ekeröntiellä Raaseporissa. Ekeröntie on maantie ja siitä kulkee yli kymmenen koulukuljetusta viikoittain.



Raaseporin tasoristeys idästä saavuttaessa.

30. Dragsvik (L)

Dragsvikin varoitulaitteeton tasoristeys sijaitsee Vanhalla Baggbyntiellä Raaseporissa. Vanha Baggbyntie on liikenteellisesti merkittävä yksityistie. Vuonna 1999 tapahtui koulukuljetukselle tasoristeyksessä kuolemaan johtanut onnettomuus. Tasoristeuksen länsipuolella on seurakunnan leirikeskus, johon on kesäkuukausina säännöllistä linja-autoliikennettä viikoittain. Tasoristeyksessä näkemä lännestä vasemmalle on erittäin huono, myös muihin suuntiin jäävät näkemät vajaiksi. Jotta näkemät olisivat RATOn vaatimusten mukaisia, tulisi radalla olla nopeusrajoitus 40 km/h pohjoisesta tultaessa ja 60 km/h etelästä tultaessa. Lännestä tultaessa tasoristeys on jyrkähkön mäen päällä, minkä lisäksi tie tekee mutkan juuri ennen tasoristeystä kummastakin suunnasta tultaessa. Tasoristeyksessä on yhdistelmien ajokielto, mutta tasoristeystä ei pysty ylittämään turvallisesti myöskään linja-autolla.



Vasen kuva: Dragsvikin tasoristeys lännestä saavuttaessa.



Oikea kuva: Näkemä Dragsvikin tasoristeyksessä vasemmalle lännestä saavuttaessa.



Vasen kuva: Dragsvikin tasoristeys idästä saavuttaessa.



Oikea kuva: Näkemä Dragsvikin tasoristeyksessä oikealle lännestä saavuttaessa.

31. *Leksvall (K)*

Leksvallin tasoristeys sijaitsee Leksvallintiellä Leksvallin (Kisan) kylässä Raaseporissa. Leksvallintie on yksityistie ja siitä kulkee neljä koulukuljetusta päivittäin. Tasoristeys sijaitsee erittäin jyrkän mäen päällä idästä tultaessa. Tasoristeystä ei kuitenkaan pidetty vaarallisena.



Leksvallin tasoristeys idästä saavuttaessa.

32. *Kisa seisake (K)*

Kisan seisakkeen varoituslaitteeton tasoristeys sijaitsee Taimitarhantiellä Leksvallin (Kisan) kylässä Raaseporissa. Taimitarhantie on vähäliikenteinen yksityistie ja sitä käytetään koulukuljetuksiin satunnaisesti. Lännestä tultaessa tie tekee mutkan juuri ennen tasoristeystä jonka lisäksi näkemät oikealle jäävät vajaaksi.



Kisan seisakkeen tasoristeys lännestä saavuttaessa.



Näkemä oikealle Kisan seisakkeen tasoristeyksessä lännestä saavuttaessa.

33. Skogby (K)

Skogbyn varoituslaitteeton tasoristeys sijaitsee Raaseporissa Leksvallintiellä, joka on yksityistie. Tasoristeyksen yli kulkee neljä koulukuljetusta päivittäin. Näkemät radan suuntaan pohjoiseen jäävät huonoksi, varsinkin lännestä tultaessa. Lisäksi tie ja rata risteävät jyrkästi. Tasoristeys on laskennallisesti vaarallisin tasoristeys koulu- ja linja-autokuljetuksille Hanko–Hyvinkää-radalla.



Skogbyn tasoristeys lännestä saavuttaessa.



Näkämä Skogbyn tasoristeyksessä vasemmalle lännestä saavuttaessa.

34. Skogbyn seisake (K)

Skogbyn seisakkeen tasoristeys sijaitsee Skogbyntiellä Raaseporissa. Skogbyntie on liikenteellisesti merkittävä yksityistie ja siitä kulkee neljä koulukuljetusta päivittäin. Tasoristeyksessä on valo- ja äänivaroituslaitos. Näkemä vasemmalle jää idästä tultaessa erittäin lyhyeksi seisakkeen odotuskatoksen takia.



Skogbyn seisakkeen tasoristeys lännestä saavuttaessa.



Näkemä Skogbyn seisakkeen tasoristeyksessä vasemmalle lännestä saavuttaessa.

35. *Lappohja satama (L)*

Lappohjan sataman tasoristeys sijaitsee Lappohjan Satamatiellä Hangossa. Satamatie on katu ja siitä kulkee kolme linja-autovuoroa päivittäin. Radan itäpuolella on Lappohjan koulu. Tasoristeys on laskennallisesti vaarallisin tasoristeys Hanko–Hyvinkää-radalla, mutta yksikään liikennöitsijä ei pitänyt tasoristeystä vaarallisena.



Lappohjan sataman tasoristeys vuonna 2009 idästä saavuttaessa. (Tasoristeys.fi)

36. *Krogars (L)*

Krogarsin tasoristeys sijaitsee Viskonttiellä Hangossa. Viskonttie on maantie ja siitä kulkee kaksi linja-autovuoroa päivittäin.



Krogarsin tasoristeys vuonna 2009 lännestä saavuttaessa. (Tasoristeys.fi)

37. *Kirkkotie (K)*

Kirkkotie on maantie Hangossa. Kirkkotietä kulkee kaksi koulukuljetusta päivittäin.



Kirkkotien tasoristeys idästä saavuttaessa.

38. *Appelgrenintie (K, L)*

Appelgrenintie on katu Hangon keskustassa. Tasoristeuksen kautta kulkee Hangon linja-autoliikenteen pääreitti. Linja-autovuoroja kulkee tasoristeuksen kautta lukuisia päiviä sekä koulukuljetuksia yli 10 viikoittain. Junilla on tasoristeyksessä 60 km/h nopeusrajoitus. Radan länsipuolella on useita kouluja, radan itäpuolella on Hangon yläaste.



Appelgrenintien tasoristeys idästä saavuttaessa.

Pistoraiteet

39. Koverharintie (Koverharin pistoraide) (K, L)

Koverharintien tasoristeys sijaitsee Koverharin pistoraiteella. Koverharintie on maantie Hangossa. Tasoristeys kulkee yli kymmenen linja-autovuoroa päivittäin sekä yksi koulukuljetus. Tasoristeys käsittää kaksi raidetta, joiden välinen etäisyys on noin 80 metriä. Heti tasoristeuksen eteläpuolella on teollisuuslaitoksen portti. Raiteistoa käytetään myös junavaunujen seisottamiseen. Seisovien junavaunujen sekä teollisuuslaitoksen portin takia on liikkuvan junan havaitseminen tasoristeyksessä erittäin hankalaa varsinkin, kun tie ja rata risteävät jyrkästi. Yksi liikennöitsijä pitikin tasoristeystä vaarallisena.



Vasen kuva: Koverharin tasoristeys lännestä saavuttaessa.

Oikea kuva: Näkemä Koverharintien tasoristeuksen itäiseltä raiteelta oikealla idästä saavuttaessa.



Näkemä Koverharintien tasoristeuksen läntiseltä raiteelta oikealle lännestä saavuttaessa.

40. Valtatie 25, Hankoniementie (Forcitin pistoraide) (L)

Hankoniementien tasoristeys sijaitsee Forcitin pistoraiteella. Hankoniementie on valtatie ja Hangon pääsisääntuloväylä. Tasoristeyksen yli kulkee lukuisia linja-autovuoroja päivittäin. Forcitin pistoraiteella on erittäin harva junaliikenne.



Hankoniementien tasoristeys lännestä saavuttaessa.

Toimenpidesuosituks

1. *Uudenmaankatu*
 - Tasoristeyksen korvaaminen eritasoratkaisulla.
2. *Nopontie*
 - Ei toimenpidesuosituksia.
3. *Hyvämäki*
 - Junien nopeusrajoituksen poisto puolipuomilaitteiston asennuksen valmistuttua.
4. *Isokalliontie.*
 - Ei toimenpidesuosituksia.
5. *Nurmijärventie*
 - Ei toimenpidesuosituksia.
6. *Kopunoja*
 - Käännyttäessä Ratatieltä vasemmalle tasoristeykseen on havainnointi etelään radan suuntaan hankalaa. Kopunojassa koulukuljetusten reitit tulee suunnitella siten, että Ratatieltä ei tarvitse kääntyä vasemmalle tasoristeykseen.
7. *Kyläjoentie*
 - Junien nopeusrajoituksen poisto; puolipuomilaitteiston asennuksen jälkeen nopeusrajoitus on tarpeeton.
8. *Peräkorventie*
 - Ei toimenpidesuosituksia.
9. *Korpi*
 - Junien nopeusrajoituksen 50 km/h asettaminen etelästä tultaessa ennen tasoristeystä (Ahonen ym. 2009).
 - Puolipuomilaitteiston asentaminen tasoristeykseen, jonka jälkeen nopeusrajoituksen poisto.
10. *Haimoo*
 - Tasoristeystä ei voida järkevästi kiertää, mutta kuljetusmäärää tasoristeyksessä pitäisi vähentää. Tämä voidaan tehdä esimerkiksi kuntien välisellä koulukuljetusyhteistyöllä.
11. *Kurkela*
 - Tasoristeyksen käyttö koulukuljetuksissa tulee lopettaa. Radan länsipuolella on neljä taloa, joiden koulukuljetukset voidaan hoitaa pistona Selintieltä. Matkaa näiltä taloilta Selintielle on noin 1,2 kilometriä, joten kuljetukset voidaan mahdollisuuksien mukaan hoitaa myös suoraan Selintieltä. Radan itäpuolella on noin 15 taloa, joiden kuljetukset voidaan hoitaa Nummenpääntieltä reittiä Kurkelantie–Nummitarhantie–Nummiojantie.
 - Tasoristeys voidaan myöhemmin poistaa kokonaan, mikäli poistosta ei aiheudu maataloudelle liikaa haittaa.
12. *Selki*
 - Ei toimenpidesuosituksia.

13. *Korkeakalliontie*

- Ei toimenpidesuosituksia.

14. *Hiidenmäki*

- Ei toimenpidesuosituksia.

15. *Nummenkylä*

- Ei toimenpidesuosituksia.

16. *Lieviö*

- Ei toimenpidesuosituksia.

17. *Metsäkorventie*

- Tasoristeyksen käyttö koulukuljetuksissa tulee lopettaa. Korvaava reitti kulkee Immulantien tasoristeyksen kautta. Immulantien käyttö pidentää matkaa Perttilän koululle 2,1 kilometriä ja Lohjanharjuntielle itään 1,7 kilometriä. Muualle matkat eivät pitene.
- Tasoristeys tulee myöhemmin korvata eritasoratkaisulla, jota on suunniteltu Puruskorventielle. Jo ennen eritasoratkaisun valmistumista pitäisi tasoristeys vaarallisuutensa takia poistaa. Tasoristeystä käytetään lähinnä läpiajoon Immulantieltä Lohjanharjuntielle. Lisäksi radan itäpuolella sijaitsevan Immulan lähimmät palvelut ovat radan länsipuolen Perttilässä. Tasoristeyksen poisto rauhoittaisi Perttilän läpiajolta, Immulasta matkat Perttilään pitenisivät 1,2–2,1 kilometriä.

18. *Immulantie*

- Tasoristeyksen korvaaminen Puruskorventielle rakennettavalla eritasoratkaisulla.

19. *Gruotilankatu*

- Vaikka tasoristeys on varustettu puolipuumilaitoksella, tulisi koulukuljetukset tasoristeyksessä lopettaa. Tasoristeys on helppo kiertää eritasoratkaisujen kautta. Korvaava reitti Gruotilasta itään / idästä Gruotilaan kulkee reittiä Takasenkatu - Suihtiantie. Reitti on 300 m pidempi kuin tasoristeyksen kautta. Reitti Gruotilasta pohjoiseen sekä länteen / pohjoisesta sekä lännestä Gruotilaan kulkee reittiä Takasenkatu - Pitkäkatu - (Keskilohjantie). Reitti on pohjoiseen mentäessä 850 m pidempi kuin Gruotilankadun tasoristeyksen kautta. Länteen mentäessä matka ei pitene.
- Tasoristeyksen korvaaminen eritasoratkaisulla tai tasoristeyksen poisto. Tasoristeys on helppo poistaa, koska korvaavat tieyhteydet ovat jo olemassa.

20. *Braskintie*

- Ei toimenpidesuosituksia.

21. *Maksjoentie (Virkkala)*

- Ainakin osa tilausajoista pystytään siirtämään pois tasoristeyksistä. Järnefeltin ja Rauhalan kouluilta Lohjan suuntaan mentäessä tulisi käyttää reittiä Helsinginkesentie – Opettajantie. Mikäli näille kaduille ei haluta linja-autoliikennettä, voidaan käyttää reittiä Rehtorinpolku – Tynninharjantie – Vappulantie, josta voidaan jatkaa Ojamonharjuntietä joko suoraan Lohjan keskusta tai Lohjanharjuntielle. Lohjanharjuntielle mentäessä reitti on 1,2 kilometriä pidempi kuin tällä hetkellä käytetty reitti Tynninharjuntien, Virkkalantien ja Maksjoentien kautta.
- Tasoristeyksen korvaaminen eritasoratkaisulla

22. *Tynninharjuntie*

- Tilausajoreitti tulee siirtää pois tasoristeyksestä. Ratkaisuvaihtoehdot on kuvattu Maksjoentien (Virkkalan) tasoristeyksen kohdalla.
- Tasoristeys tulisi poistaa mahdollisimman nopeasti. Tämä olisi mahdollista tehdä Asemakujan eritasoratkaisun kautta suhteellisen pienin järjestelyin. Asemakujan eritasoratkaisua käyttää tällä hetkelle ainoastaan kevyt liikenne, mutta se on tehty siten, että se voidaan ottaa myös ajoneuvoliikenteen käyttöön.

23. *Kivelä*

- Tällä hetkellä koulukuljetuksia kulkee runsaasti lähekkäin sijaitsevista Kivelän sekä Honkaniemen tien varoitulaitteettomista tasoristeyksistä. Näiden kahden tasoristeyksen liikenne tulisi yhdistää Honkaniemen tien tasoristeykseen, jolloin tasoristeysten ylityskerrat puolittuvat näiden tasoristeysten osalta. Tämä on mahdollista tehdä esimerkiksi parantamalla Petäjäkaarteesta jatkuva viljelystie ajoneuvokelpoiseksi. Parannettavaa tietä on noin 600 metriä. Tällöin saadaan yhteys Honkaniemen tien tasoristeykseen jolloin Kivelän tasoristeys on mahdollista poistaa.

24. *Honkaniemen tie*

- Tasoristeykseen tulee asentaa puolipuumilaitteisto, jonka jälkeen junien nopeusrajoitus voidaan poistaa. Puolipuumilaitteisto on syytä asentaa varsinkin, jos Kivelän tasoristeyksen liikenne ohjataan Honkaniemen tien tasoristeyksen kautta.

25. *Linderintie (Mustio)*

- Kevyen liikenteen väylän jatkaminen tasoristeyksen yli, kevyen liikenteen kokopuomin asentaminen.

26. *Puusentie*

- Koulukuljetukset tulee tehdä pistona Mangårdintieltä, mikäli tämän takia koulukuljetusreitti ei pitene kohtuuttomasti. Mikäli tasoristeys joudutaan ylittämään, on tasoristeys ylitettävä suunnassa idästä länteen. Ylityssuuntaa lännestä itään tulee välttää mikäli mahdollista.

27. *Manngård*

- Ei toimenpidesuosituksia.

28. *Sannäs*

- Ei toimenpidesuosituksia.

29. *Raasepori*

- Ei toimenpidesuosituksia.

30. *Dragsvik*

- Junien nopeusrajoituksen 80 km/h asettaminen pohjoisesta tultaessa (Ahonen ym. 2009).
- Leirikeskuksen linja-autoliikenteen ohjaaminen reittiä Ekeröntie–Baggbyntie. Koska Baggbyntie on yksityistie, tulisi kunnan selvittää, onko reitti mahdollinen. Tämän jälkeen tasoristeykseen voidaan asettaa kuorma- ja linja-autojen ajokielto, jolloin junien nopeusrajoitus voidaan poistaa.
- Tasoristeyksen poistaminen jatkamalla Teollisuuskatua noin 600 metriä Vanhalle Baggbyntielle tai puolipuumilaitteiston asentaminen.

31. *Leksvall*

- Ei toimenpidesuosituksia.

32. *Kisa seisake*

- Tasoristeyksen käyttö koulukuljetuksissa lopetetaan. Koulukuljetukset voidaan helposti siirtää käyttämään viereistä Leksvallin tasoristeystä, joka on turvallisempi. Radan länsipuolen talojen kuljetukset voidaan hoitaa Hangontieltä reittiä Hopkärrintie – Taimitarhantie.
- Taimitarhantiellä ei ole suurta liikenteellistä merkitystä, joten tasoristeys voidaan poistaa ilman merkittävää haittaa alueen asukkaille.

33. *Skogby*

- Koulukuljetukset tulisi siirtää tasoristeyksestä Skogbyn seisakkeen tasoristeykseen. Kiertäminen Skogbyn seisakkeen tasoristeyksen kautta pidentää matkoja noin 800 metriä. Tasoristeysturvallisuuden lisäksi koulukuljetusten liikenneturvallisuus paranee, kun Harparskogiin mentäessä ei tarvitse liittyä vilkkaasti liikennöidylle Hangontielle.
- Tasoristeyksellä ei ole suurta liikenteellistä merkitystä, joten se voidaan poistaa ilman merkittävää haittaa. Tällöin tasoristeyksen liikenne ohjataan Skogbyn seisakkeen tasoristeyksen kautta, jonne menevää tieyhteyttä (Skogbyntie) tulee parantaa.

34. *Skogby seisake*

- Seisakkeen odotuskatoksen purku tai siirto näkemäalueen ulkopuolelle.
- Puolipuumilaitoksen asentaminen.

35. *Lappohja satama*

- Ei toimenpidesuosituksia.

36. *Krogars*

- Ei toimenpidesuosituksia.

37. *Kirkkotie*

- Ei toimenpidesuosituksia.

38. *Appelgrenintie*

- Ei toimenpidesuosituksia.

Pistoraiteet

39. *Koverharintie (Koverharin pistoraide)*

- Tasoristeyksen poikkeuksellisen sijainnin vuoksi henkilökunnan pitää aina olla turvaamassa junan kulku tasoristeyksessä.

40. *Valtatie 25, Hankoniementie (Forcitin pistoraide)*

- Ei toimenpidesuosituksia.

Liik
enne
vira
sto

ISSN-L 1798-6656

ISSN 1798-6664

ISBN 978-952-255-605-9

www.liikennevirasto.fi